FOR THE PEOPLE
FOR EDVCATION
FOR SCIENCE

LIBRARY
OF
THE AMERICAN MUSEUM
OF
NATURAL HISTORY

Bound at
A.M.N.H.

SOCIETAS SCIENTIARUM NATURALIUM CROATICA

NEW YORK ACADEMY OF SCIENCES

GLASNIK

NAUČNI ČASOPIS ZA PRIRODNE NAUKE

5.06(43.99)24

IZDAJE

HRV. PRIRODOSLOVNO DRUŠTVO

U ZAGREBU

ZA ODBOR UREĐUJE

Dr. **KRUNOSLAV BABIĆ**

GODIŠTE XXXIII.

ZAGREB 1921.
VLASNIŠTVO I NAKLADA DRUŠTVA
ZEMALJSKA TISKARA U ZAGREBU

Gotthardt

32-12508-S: Feb. 15

SADRŽAJ (SOMMAIRE):

XXXIII. godišta GLASNIKA „Hrv. Prirodoslovnog Društva“ za godinu 1921.
(de la XXXIIIe année de GLASNIK, revue de la „Société des sciences naturelles croate“. Année 1921.)

I. DIO. (PREMIÈRE PARTIE.)

(Izašao u septembru 1921.).

RASPRAVE (DISSERTATIONS):

Strana (Page)

Gjaja, I. i Maleš, B., Eksperimentalno traženje jedne zajedničke energetske osnove u živih bića. Sa 1 slikom 1
Blagaić, K., Prilozi flori viših gljiva Plitvičkih jezera 10
Blagaić, K., Ist Collybia inarmillata (Schulzer) identisch mit Clitocybe tabescens (Scopoli), und nur eine ringlose Clitocybe mellea (Wahl)? . . . 45
Timoschenko, S., On the additional deflexion due to shearing. 50
Bieberbach, L., Neuere Forschungen im Gebiete der konformen Abbildung. 53
Babić, K., Monactinellida und Tetractinellida der Adria. Mit 9 Abbildungen im Text. 77
Babić, K., Notizen über einige adriatische Hydroiden. Mit 3 Textfiguren . 94
Špicer, Z., Kremeni pijesak od Jagme kod Lipika 98
Vesely, V., Tetraedrit iz Maškare u Bosni. 99

REFERATI (COMPTES RENDUS):

Milankovitch, M., Théorie mathématique des phenomènes thermiques produits par la radiation solaire, Paris 1920. 100

DRUŠTVENE VIJESTI (NOUVELLES DE LA SOCIÉTÉ):

Zapisnik XXXI. glavne redovite godišnje skupštine. 102
Zbor prirodnjaka Kraljevine Srba. Hrvata i Slovenaca 111

II. DIO. (SECONDE PARTIE.)

(Izašao u decembru 1921.)

RASPRAVE (DISSERTATIONS):

Koch, F., Die Fauna der oberen Kreide der Zagrebačka gora in Kroatien. Mit 2 Tafeln 113
Horvat, I., Die Bedeutung des Gametophyten für die Phylogenie der Filicineen 136
Lukovitsch, M. T., A new contribution to the knowledge of the Lover Tertiary Mollusca of the Aral Sea 157
Car, L., Das Gestaltungsproblem bei den Copepoden. Mit 3 Textfiguren . 175
Vogrin, V., Pipa bademova (Anthonomus ornatus Reiche). štetočinaç bademova cvijeta u Primorju i Dalmaciji 185
Karaman, St., Beiträge zur Herpetologie von Jugoslavien. Mit 1 Textfigur und 1 geografischen Karte 194
Gušić, B., Ein Beitrag zur Rhopalocerenfauna Sloveniens 210

REFERATI (COMPTES RENDUS):

Wegener, A., Die Entstehung der Mondkrater, Braunschweig 1921 213
Wegener, A., Die Entstehung der Kontinente und Ozeane, Braunschweig 1920 213
Nölke, F., Das Problem der Entwicklung unseres Planetnnsystems, Berlin 1919 213
Weyl, H., Raum — Zeit — Materie, Berlin 1920 213
Dingler, H., Physik und Hypothese. Berlin und Leipzig 1921. 214
Gercke, E., Die Stellung der Mathematik zur Relativitätstheorie, Erfurt 1921 214
Gercke, E., Die Relativitätstheorie eine wissenschaflliche Massensuggestion, Berlin 1920 214
Lenard. P., Über Relativitätsprinzip, Äther, Gravitation, Leipzig 1921. . . 214
Born. M., Die Relativitätstheorie Einsteins und ihre physikalischen Grundlagen, Berlin 1920 214
Adler, Fr., Ortszeit, Systemzeit, Zonenzeit und das ausgezeichnete Bezugssystem der Elektrodynamik, Wien 1920 214
Mohorovičić, S., Istraživanje vjetra u Radziechówu u Galiciji, Zagreb 1918.—1921. 215
Mohorovičić, S., Ein Beitrag zur Theorie des Sehraums. Leibzig 1920 . . 215
Turner, H. H., Note on the 240-year period in chinese earthquakes in the light of Dr. Fotheringnam's paper, 1920 215
Wenger, R., Neue Grundlagen der Wettervorhersage, Braunschweig 1920. 215

DRUŠTVENE VIJESTI (NOUVELLES DE LA SOCIÉTE):

Zapisnik izvanredne glavne skupštine obdržavane dne 6. novembra 1921.. 216

POŠTARINA PLAĆENA.

NEW YORK ACADEMY OF SCIENCES

GLASNIK

HRVATSKOGA

B.06(4394)2 A 8

PRIRODOSLOVNOGA DRUŠTVA

ZA ODBOR UREĐUJE: PROF. FERDO KOCH

GODINA XXXIII. — I. POLOVINA.

(SA 15 SLIKA U TEKSTU).

ZAGREB
HRVATSKO PRIRODOSLOVNO DRUŠTVO
1921.

GLASNIK HRV. PRIRODOSLOV. DRUŠTVA

izlazi godišnje u dva ili više svezaka.

Članovi hrv. prirodoslovnoga društva dobivaju ga besplatno (kao i XI. god. popularnoga časopisa „PRIRODA“, Boškovićkalendar za god. 1922. i jednu knjigu Popularne Biblioteke). Članarina s nadoplatkom u godini 1921. dinara 15.

SADRŽAJ.

I. polovine XXXIII. godišta. Septembar 1921.

RASPRAVE.

I. Gjaja i *B. Maleš*, Eksperimentalno traženje jedne zajedničke energetske osnove u živih bića. Sa 3 slike 1
K. Blagaić, Prilozi flori viših gljiva okolice Plitvičkih jezera 10
K. Blagaić, Ist Collybia inarmillata (Schulzer) identisch mit Clitocybe tabescens (Scopoli), und nur eine ringlose Clitocybe mellea (Wahl) 45
S. Timoschenko, On the additional deflexion due to shearing . . . 50
L. Bieberbach, Neure Forschungen im Gebiete d. konformen Abbildung 53
K. Babić, Monactinellida u. Tetractinellida d. Adria. Mit 9 Abbildungen 77
K. Babić, Notizen über einige adriatische Hydroiden. Mit 3 Textfiguren 94

SITNI PRINOSI MINERALOGIJI JUGOSLAVIJE.

Z. Špicer, Kremeni pijesak od Jagme kod Lipika 98
V. Vesely, Tetraedit iz Maškare u Bosni 99

KNJIŽEVNE OBZNANE.

I. Goldberg, M. Milankovitch, Théorie mathématique des phenomènes thermiques produits par la radiation solaire, Paris 1920. 100

DRUŠTVENE VIJESTI.

Zapisnik XXXI. glavne redovite godišnje skupštine . . . . . 102.
Zbor prirodnjaka Kraljevine Srba, Hrvata i Slovenaca 111

Glasnik hrv. prirodoslovnoga društva uvrštuje rasprave i članke pisane srpsko-hrvatskim (latinica ili ćirilica) ili bilo kojim svjetskim jezikom.

Svakoj raspravi na srpsko-hrvatskom jeziku treba autor da doda kratak izvadak u bilo kojem svjetskom jeziku.

Slike i tablice uvrštuju se prema dogovoru s urednikom.

Rasprave u pravilu ne smiju da prevrše 1 i po štampani tabak.

Posebni otisci štampaju se na želju autora.

Svi dopisi šalju se uredniku Ferdi Kochu, profesoru tehničke visoke škole, Mažuranićev trg 29, Mineralogijsko-geologijski institut kr. tehničke visoke škole, Zagreb.

Eksperimentalno traženje jedne zajedničke energetske osnove u živih bića.

Od **Ivana Gjaje** i **Branimira Maleša.**
(Fiziološki zavod universiteta u Beogradu).

Uvod.

U jednom prethodnom radu,[1]) jedan je od nas dvojice pokušao, da iz energetike živih bića izdvoji jednu zajedničku osnovu, koja bi predstavljala, tako reći, energetiku osnovnog životnog procesa. Ta zajednička osnova, koju nazivamo osnovna biološka energija, bila bi predstavljena u raznih stvorova njihovom energetskom potrošnjom, pošto se od ove oduzme deo koji pripada raznim organskim funkcijama, proizvodnji mehaničkog rada, unutrašnjeg kao i spoljašnjeg, funkciji kalorifikovanja i svima procesima koji nisu neposredno i u svakom trenutku potrebni održavanju protoplasmatskog života. U pomenutom radu došli smo do zaključka, da je ta osnovna biološka energija verovatno jedina kategorija energije koja je zajednička svima živim bićima, životinjama i biljkama.

Taj pojam osnovne biološke energije izgleda nam vrlo važan. Do sada se mahom ta kategorija energije jedva pominjala i uvek je stavljana u jednu grupu sa više kategorija koje su i po svojoj važnosti i po svojim ulogama sasvim različne. Tako se pod raznim nazivima, kao što su: čisto fiziološka energija, energie de fond, Grundumsatz i t. d., podrazumevala energetska potrošnja homeotermnog organizma svedena na svoj minimum potpunim mirovanjem, pogodnom spoljašnjom temperaturom i gladu. Kad se pak ticalo analize tog energetskog prometa, onda se obično govorilo o energiji potrebnoj za proizvodnju mišičnoga rada neophodno potrebnog za održanje izvesnih funkcija, kao što su rad srca i aparata za disanje. Međutim niko ne sumnja, da organizam troši energiju i za samo održavanje života svojih ćelija, izvan svake njihove posebne funkcije. Mišići pri odmoru, žlezda koja ne luči, sve to zahteva prometanje energije; nema sumnje čak, da najveći deo energije koju troši organizam u gore pomenutim pogodbama, ne pripada mišićnome radu ili proizvodnji ma kakvoga osetljivoga rada uopšte, niti održavanju specijalnih ćelijskih ili organskih funkcija, već da služi prosto na održavanje samoga osnovnoga života, koji je zajednički svim živim bićima. Ta osnovna biološka energija ne može se pomesti sa drugim kategorijama energije koje sa njom predstavljaju onaj minimum energije naznačen gore raznim nazivima, a koji je potreban

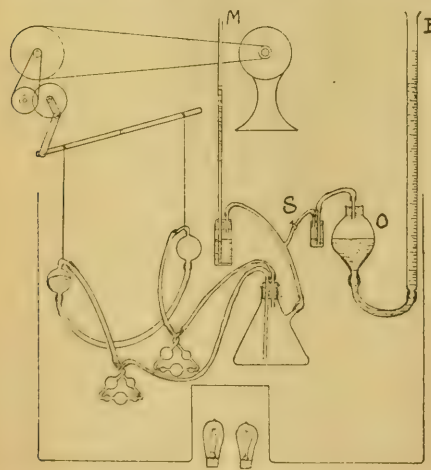
[1]) Иван Чаја. Основна биолошка енергија и енергетика кваса. Rad Jugoslavenske Akad. Knjiga 221, str. 91, 1919.

za održavanje života jednoga složenoga organizma. Očevidno je, da je energija koju troši mišić pri odmoru biološki bitno različna od energije koju taj mišić upotrebljava za proizvodnju rada. Prva se kategorija nalazi gdegod je života jedne ćelije i dokle god život traje, dok je druga u službi samo jedne posebne funkcije. Ako do danas nije dovoljno pažnje posvećeno tome što smo nazvali osnovna biološka energija, iako je taj pojam uobičajen svakome biologu, biće stoga, što se toj kategoriji energije ne može pripisati nikakva izrična uloga, a to je upravo stoga, što ona služi na održavanje najdubljih životnih procesa, koji su nam nedokučivi.

Pošto smo došli teorijskim razmatranjima do pojma o važnosti osnovne biološke energije, pokušaćemo sada da joj pristupimo eksperimentalno, ne bismo li mogli štogod dokučiti o njenoj prirodi i brojnoj vrednosti u raznih stvorova. Ako je naše shvatanje te kategorije energije tačno, moglo bi se očekivati da, pored kvantitativnih razlika energetskog prometa raznih stvorova, živa materija, ma kome stvoru pripadala, ima isti osnovni promet energije, t. j. da se ispod energetske potrošnje raznih veličina krije, u raznih stvorova, osnovna biološka energija iste vrednosti. U ovome radu izložićemo prve rezultate dobivene na tome putu.

Ogledna tehnika.

Da bismo mogli posrednom kalorimetrijom odrediti energetski promet životinja koje su bile predmet našeg proučavanja, sagradili smo na osnovu principa Regnault — Reiset-a jedan aparat, koji dozvoljava merenje gasovitih razmena manjih životinja u razmacima vremena razne dužine i na raznim temperaturama.



Kao što ćemo dalje videti, prvi je uslov tačnoga funkcijoni sanja našega aparata, stalnost temperature sredine u kojoj se on nalazi. U tome je cilju sagradio jedan od nas sa Branisavljevićem[1]) jedan električan termostat, koji se može regulisati na svima potrebnim temperaturama. Naš aparat, koji ćemo sada opisati, uronjen je u vodenu masu termostatovu, čija se temperatura ne menja više od $0{\cdot}1^0$.

Kao što priloženi crtež kazuje, aparat se sastoji iz jednog kupastog suda za filtrovanje vazdušnom prazninom, od 200 ccm. zapremine, i u koji je smeštena životinja na kojoj se vrše ogledi (miš, žaba, puž i t. d.). Kroz njegov zapušač od kaučuka provlače se dve staklene cevi, koje su pomoću cevi od kaučuka u vezi sa dva

[1]) Ivan Gjaja i Slobodan Branisavljević. O jednom električnom termostatu. Glasnik hrv. prirodoslov. društva. God. XXXII, I, str. 55., 1920.

Liebig-ova kali-aparata, a ovi su opet u vezi na isti način sa dvema staklenim kuglama, koje su donjim svojim delom u vezi jedna s drugom. Te kugle sadrže živu i vise o kracima jedne klackavice koja je pokretana jednim malim električnim motorom. Prelazom žive iz jedne kugle u drugu, vazduh koji se nalazi u sudu sa životinjom, usisavan je kroz Liebig-ove aparate u kojima se oslobođava svoga ugljen-dioksida. Titrovanjem kalijum-hidroksida, koji se nalazi u Liebigovim aparatima, doznaje se koliko je u toku ogleda životinja proizvela ugljen-dioksida. Što se tiče merenja potrošnje kiseonika, aparat može funkcijonisati na dva načina, prema tome da li je u pitanju manja ili veća potrošnja kiseonika. U prvome slučaju, na pr. za hladnokrvne životinje, merenje se vrši na ovaj način: Sipajući vodu u biretu B, koja je u vezi sa rezervoarom kiseonika O, a otvorivši prethodno slavinu S, voda se popne do željene visine u manometarskoj cevi M. Ta se visina zabeleži i slavina se zatvori. Utrošeni kiseonik meren je tada opadanjem vodenoga stuba u manometarskoj cevi. Za naš aparat, opadanju od jednog santimetra odgovara 0·32 ccm kiseonika. Razume se, da pri tome računanju treba držati računa o barometarskom pritisku i o naponu vodene pare u aparatu.

Kad se pak tiče merenja intenzivnijih glasovitih razmena, na pr. u ogledima na mišu, tada bi pri gornjemu uređenju vodeni stub u manometru odviše brzo opadao. Stoga u takvim slučajevima aparat funkcijoniše malo drukčije: Slavina S ostaje otvorena. Sipajući vodu u biretu, dovede se kao i u prvome slučaju manometar do željene visine. U toku ogleda visina vode opada u manometru i bireti. Kad se zaželi znati koliko je kiseonika potrošeno, tada se iz jedne graduisane epruvete sipa voda u biretu dokle god manometar ne bude povraćen na prvobitnu visinu. Količina sipane vode daje nam količinu potrošenoga kiseonika, pošto se prethodno od nje odbije višak vode koji se nalazi u bireti iznad prvobitne visine. (U biretu se mora sipati voda iznad prvobitne visine, da bi se u manometru stub vratio na prvobitnu visinu, jer se u rezervoaru, usled potrošenoga kiseonika, popeo vodeni nivo). I u ovome slučaju, razume se, da se na gornji način dobivena zapremina mora koregisati u pogledu barometarskog pritiska, napona vodene pare i temperature.

Ovim se aparatom mogu meriti vrlo male količine potrošenog kiseonika, i to u vrlo kratkim razmacima vremena, jer smo se uverili, da je proizvedeni ugljen-dioksid gotovo odmah upijen čim se pojavi. Pošto se pri postavljanju životinje u aparat, temperatura vazduha u sudu može promeniti, što bi bilo uzrok greške pri docnijem merenju potrošenoga kiseonika, to ne treba uzimati u obzir prvih 15 minuta ogleda, koliko je potrebno da vazduh u sudu primi temperaturu termostata.

Ogledi.

Pre svega smo merili potrošnju kiseonika raznih hladnokrvnih životinja na raznim temperaturama, da bismo videli, da li se razne životinjske vrste različno ponašaju u tome pogledu. Naši se ogledi odnose na ove životinje: Žaba (Rana esculenta), Glista (Lumbricus

terricola), Puž golać (Limax spec.), Zmija (Tropidonotus natrix), Pijavica (Hirudo medicinalis), Triton (Triton cristatus). Oko sto merenja izvršenih na temperaturama od 15° do 30° dali su nam kao rezultat, da nismo našli nikakve jasne i stalne razlike izmedu tih raznih životinja u pogledu njihove potrošnje kiseonika na jedinicu težine njihova tela. Istina je, da se često nailazi na znatne razlike između dvaju predstavnika dveju vrsta, ali te razlike nisu veće od onih koje nalazimo za dve jedinke iste vrste ili za jednu istu jednu istu jedinku u raznim trenucima. Drukčije rečeno, potrošnja kiseonika na jedinicu težine i u funkciji temperature predstavljena je krivuljom u vidu jedne trake, po kojoj su bez reda rasute vrednosti koje se odnose na pomenute poikiloterme.

Ne mislimo time reći, da se za te razne životinje, uzete u istovetnim fiziološkim pogodama (stanje ishrane, godišnje doba, spol), ako je uopšte moguće naći istovetne pogodbe za tako raznovrsne životinje, ne bi našle u pogledu potrošnje kiseonika izvesne razlike koje bi se mogle pripisati samoj vrsti. U svakom slučaju, a to je najvažnije sa naše tačke gledišta, dobiveni rezultati ne isključuju mogućnost, da je u ispitanih životinja osnovna biološka energija istoga reda veličine.

Kao što rekosmo, naš je cilj bio, da dokučimo štogod i o brojnoj vrednosti osnovne biološke energije. U hladnokrvnih životinja koje miruju, verovatno je, da najveći deo njihove energetske potrošnje pripada toj kategoriji energije; naročito je to verovatno za niže poikiloterme, u kojih funkcije krvotoka i disanja troše izvesno samo minimalne količine energije. Moglo bi se jedino pripisati mišićnome tonusu jedan znatan udeo u energetskoj potrošnji poikiloterma. Ali danas imamo više dokaza, da mišićni tonus ne zahteva nikakav višak energetske potrošnje.[1]) Mi smo u tome cilju izučili u žabe uticaj živčanog sistema na energetsku potrošnju, bilo razorivši središnji živčani sistem, mozak i moždinu, bilo isključivši anestezijom njegov uticaj.

Priložena tabla sadrži rezultate dobivene na žabi u tim raznim pogodbama.

Kao što se vidi iz te table, potrošnja kiseonika bila je uvek smanjena anestezijom, a još više razoravanjem središnjeg živčanog sistema. To međutim nije nikakav dokaz da mišićni tonus potrebuje jednu naročitu potrošnju energije, jer se anestezijom i razoravanjem moždine ukida u žabe rad mišića koji proizvode plućno provetravanje. U puža golača ukidanje tonusa anestezijom nije dalo nikakvu promenu potrošnje kiseonika.

Sledeći crtež predstavlja potrošnju kiseonika nekojih poikiloterma u funkciji temperature na gram žive težine.

Kao što se vidi, razne su životinjske vrste tako izmešane na tome crtežu, da se ne može u tom pogledu izvesti nikakav zaključak, koji bi se odnosio samo na pojedine od izučavanih vrsta.

---

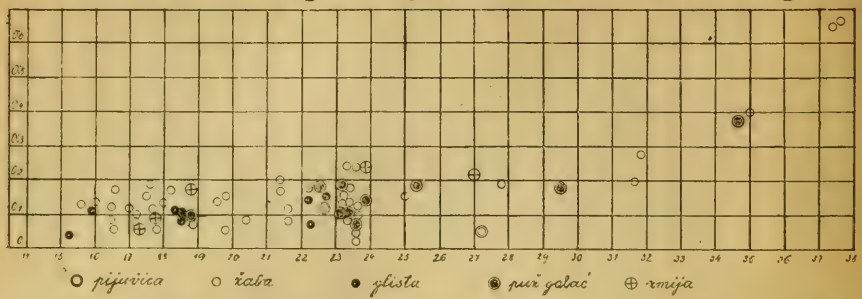
[1]) Franz Verzar. Der Gaswechsel des Muskels. Ergebn. d. Physiol. 15, 1, 1916. Jakob Parnas. Energetik glatter Muskeln. Pflüger's Arch. 134, 441, 1910.

Rana esculenta.

Broj ogleda	Datum god. 1920.	Broj životinje	Temperatura termostata	Trajanje ogleda; sati	Težina životinje; grama	Potrošnja kiseonika (ccm) na sat i gram.				
						normalno stanje.	anestezija	posle anestezije	uništena kičmena moždina	na gram organskog azota
44	28. III.	10	17,2	1	14	0,10				5,1
—	—	—	15,6	1¼	—	0,13				6,6
—	30. III.	—	16,6	1½	—	0,17				8,7
—	31. III.	—	25	1	—	0,15				7,7
—	—	—	31,9	1	—	0,27				13,9
45	6. IV.	13	16	1	11,5	0,13				6,6
52	20. IV.	16	22,2	2	18,5	0,17				8,7
54a)	24. IV.	12	19	1	30		0,16			
—	25. IV.	—	17,6	2½	—	0,19				9,7
—	26. IV.	—	18,2	1½	29,3	0,17				8,7
—	—	—	—	2	—		0,14			
56	28. IV.	17	37,4	1½	16,5	0,65				33,4
59	3. V.	19	37,6	1½	17,2	0,67				34,4
66	13. V.	20	17,5	1	12	0,15				7,7
—	14. V.	—	17,1	9	—	0,08				4,1
—	15. V.	—	17,8	11	—	0,073				3,7
68	17. V.	23	18,9	9	10,3	0,089				4,5
69	18. V.	21	21,6	7	10,8	0,093				4,7
—	19. V.	—	—	13	—	0,11				5,6
—	—	—	—	1	—	0,11				5,6
71	21. V.	24	23,3	1	21,8	0,16				8,2
—	—	—	—	10	—	0,12				6,1
77	25. V.	29	27,8	7	9,9	0,19				9,7
78	26. V.	30	31,7	5	10	0,20				10,3
I. 1.	8. VII.	35	23,4	1¼	9,5	0,24				12,3
—	—	—	—	1	—	0,13				6,6
—	—	—	—	3	—	0,17				8,7
—	—	—	—	3	—	0,09				4,5
I. 5.	16. VII.	36	19,8	2	7	0,15				7,7
I. 9.	13. VIII.	39	19,6	2	28	0,14				7,2
—	14. VIII.	—	19,8	22	—	0,05				2,5
—	—	—	—	1	—	0,046				2,3
I. 10.	15. VIII.	40	35	2	20	0,4				20,06
II. 1.	20. VIII.	41	23,6	2	25	0,24				12,3
—	—	—	—	1	—	0,126				6,4
II. 2.	—	42	—	1	18	0,08				4,1
—	—	—	—	1	—	0,10				5,1
—	—	—	—	4	—	0,03				1,5
II. 3.	24. VIII.	43	—	2	20,7	0,07				3,6
III. 3.	16. IX.	46	17	1	23		0,08			
—	—	—	—	1	—			0,13		
—	17. IX.	—	—	50	—				0,04	
III. 4.	20. IX.	47	—	4	29		0,082			
—	—	—	—	½	—			0,104		
—	21. IX.	—	—	2	—				0,04	
III. 5.	30. IX.	48	20,4	6	11	0,09				4,6
III. 6.	4. X.	49	21,4	6	8,8	0,20				10,3
—	—	—	—	1	—		0,109			
—	—	—	—	6	—	0,18				9,2
III. 7.	8. X.	50	17	2	11,5	0,112				5,6
—	—	—	—	1	—		0,086			
—	—	—	—	1				0,13		
—	9. X.	—	—	10	—				0,073[1])	
III. 8.	14. X.	51	—	2	20,5		0,063			
—	—	—	—	2	—				0,053	
III. 9.	18. X.	52	—	1	20		0,075			
—	19. X.	—	—	2	—				0,055	
91	22. X.	56	10,4	4	34				0,04	
92	23. X.	57	16,3	2	17,5				0,06	
94	25. X.	58	16,5	4	31	0,07				3,6
—	—	—	—	2	—	0,084				4,3
—	—	—	—	1½	—	0,12				6,1
—	—	—	—	3	—	0,067				3,3
—	26. X.	—	—	10	—	0,077				3,9

[1]) Moždina je ozleđena ali nije uništena.

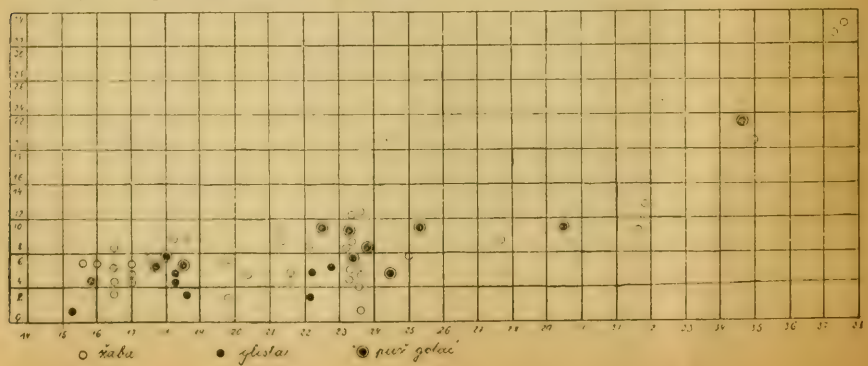
Mislimo da je organski azot približnija mera žive materije od same telesne težine. Stoga smo pokušali da vidimo kako bi izgledao



gornji crtež, da je potrošeni kiseonik izračunat na gram organskog azota što ga sadrže životinje na kojima smo vršili oglede. U sledećoj tabli nalaze se ti brojevi.

	% suve materije	% vode	% N suve materije	% N sveže materije
Glista	17,9 18,4	82,1 81,6	12,5	2,3
Golać (hranjen)	21,1	78,9	7,7	1,62
Golać (gladan)	15,5	84,5	10,7	1,65
Žaba	18	82	10,8	1,94
Miš	29,7	70,3	10,6	3,15

Rasporedimo li potrošnju kiseonika naših raznih životinja, izračunatu na gram njihova organskog azota, tada dobivamo u funkciji temperature sledeći crtež.



Računajući potrošnju kiseonika na gram telesnog azota, ne menja se zaključak koji smo gore dali što se tiče potrošnje kiseonika raznih poikiloterma. Prema tome, mogli bismo, privremeno bar, zaključiti, da osnovna biološka energija ima vrednosti istoga reda u tih raznih životinja. Razume se, da ne mislimo da smo to dokazali, ali za sada nemamo činjenica koje bi pobijale taj naš zaključak koji smatramo više jednom hipotezom vodiljom.

Pokušajmo sada, da doznamo štogod o približnoj vrednosti osnovne biološke energije u homeoterma. U tome cilju vršili smo oglede na mišu. Kao što je poznato, toplokrvne životinje troše mnogo više kiseonika od hladnokrvnih, čak i onda kada je temperatura hladnokrvnih na istoj visini kao i temperatura toplokrvnih. Tako smo našli, da miš sa normalnom temperaturom (spoljašnja temperatura 25°) troši na jedinicu žive težine 10 puta više, a na jedinicu telesnog azota 7 puta više kiseonika od žabe, čija je telesna temperatura 37°, t. j. od prilike ista kao normalna temperatura miša. Ta mnogo jača potrošnja energije homeoterma ne može se pripisati potpunice unutrašnjim mišićnim funkcijama, od kojih su najvažnije funkcije krvotoka i disanja. Noviji radovi kazuju, da na te poslednje funkcije spada mnogo manji procenat energetskog prometa nego što se je najpre mislilo. Kad bi te funkcije upotrebljavale u miša nekoliko puta više energije nego li u žabe, time se ipak ne bi objasnila visoka potrošna homeoterma, jer u žabe, kao što rekosmo, nema sumnje da samo jedan gotovo neznatan deo energetskoga prometa služi na unutrašnji mišični rad (u tome je smislu interesantna činjenica, koju je konstatovao Hill na žabi: mišići izdvojeni iz tela promeću u početku onoliko energije koliko i žablji organizam). Prema tome, moglo bi se pomisliti, da veći energetski promet u homeoterma zavisi od mnogo jačeg prometa osnovne biološke energije: protoplazma toplokrvne životinje morala bi prometati mnogo više energije, pa prema tome i trošiti srazmerno kiseonika, da bi se održao ćelijski životni mehanizam. Sad ćemo pokazati, da bi takvo shvatanje bilo pogrešno, jer se može ispod intenzivnoga energetskoga prometa homeoterma otkriti osnovna biološka energija iste brojne vrednosti kao i u poikiloterma.

Ako se miš savlada hladnoćom, tada se posmatra, kao što je poznato, kako intenzitet njegove potrošnje kiseonika naglo i vrlo nisko opada. To se savladivanje može lako postići, ako životinja gladuje neko vreme. Tada nije potrebno upotrebiti niske temperature, jer već na temperaturi od 16° do 17°, kad se miš nalazi nezaštićen u našemu aparatu, on brzo sustaje u borbi za održavanje svoje temperature. Na pr.: Jedan miš od 13 gr. izobilno hranjen troši na gram težine i na sat, na temperaturi od 18,8°, 8,5 ccm kiseonika. Posle 24 časa gladovanja, kada mu je težina spala na 12,5 gr., miš postavljen u aparat troši na gram-čas, 8,5 ccm, na temperaturi od 17,8°. Ali posle novih 26 časova gladovanja, koje je miš proveo u svome kavezu zaštićen pamukom, on nije više podoban održavati svoju temperaturu, kada se stavi u aparat nezaštićen, na običnu temperaturu labolatorije. Tako u ovom ogledu, miš stavljen u aparat na temperaturu od 15° troši za prvu četvrt sata, na gram-čas, samo 2,1 ccm kiseonika. Izvađen iz aparata, miš je trom, ne može da beži i nema sumnje da bi u tim pogodbama

brzo uginuo. Ali stavljen na temperaturu od 25° u svoj kavez, on se brzo oporavlja, jede i dobiva potpuno normalan izgled, tako, da sutradan ima normalnu potrošnju kiseonika. U ovome slučaju vidimo, da se energetski promet, čije je merilo utrošeni kiseonik, smanjio u razmeri od 8,5 : 2,1; dakle smanjio se za čitave tri četvrtine. Međutim, životni mehanizam nije bio konačno upropašćen, jer vidimo, da se životinja docnije oporavlja. U nekim ogledima energetična je potrošnja spala na još nižu meru, kao što se vidi iz sledećega ogleda: Posle 36 časova gladovanja, miš od 9,7 gr. troši, pošto je proveo u aparatu 35 min., za sledećih 45 min. 0,48 ccm kiseonika na gram-čas, na temperaturi od 15,4°. Međutim, pošto se je oporavio hranom, dva dana docnije, kad mu se težina popela na 11,35 gr, on troši na gram-čas 7,6 ccm kiseonika, U ovome je slučaju energetska potrošnja smanjena u razmeri 7,6:0,48, ili $1:\frac{1}{15}$. U ovome slučaju vidimo da se je život mogao održati neko doba sa jednom petnaestinom svoje normalne energetske potrošnje. Ma kako kratki bili razmaci vremena, to ne oduzima ovim činjenicama njihovu teorijsku važnost. Uostalom, kada bismo uzeli u obzir razmak vremena od trenutka kad počinje u našim ogledima opadati potrošnja kiseonika pa do onoga trenutka kada se vrati na svoju normalnu vrednost, tada bismo imali u nekim ogledima jedan poduži razmak vremena, u kome bi energetska potrošnja bila, i ako viša od gornje vrednosti, ipak nekoliko puta manja od normalne.

Za naše teorijske spekulacije važno je, da se život homeoterma, sa svima funkcijama potrebnim u svakome trenutku, može održati potrošnjom energije koja je više puta manja od normalne potrošnje. U prethodnome ogledu, kada je miš trošio $\frac{1}{15}$ svoga normalnoga energetskoga obroka, nema sumnje, da je ta smanjena potrošnja bila dovoljna za održavanje i rada srca, i rada aparata za disanje, i za održavanje vitalnosti samih tkiva; jer da nije tako, životinja se ne bi mogla oporaviti.

Davno je poznato, da homeotermi savladani hladnoćom smanjuju vrlo znatno svoju proizvodnju toplote. U poslednje doba Kreidl i Neumann[1]) pokazali su, da se početnom asfiksijom u ograničenome prostoru postiže u miša u isto doba opadanje telesne temperature i smanjivanje potrošnje kiseonika. Poznato je takođe, da životinje koje spavaju zimskim letargičnim snom, takođe smanjuju svoju potrošnju kiseonika u vezi sa opadanjem njihove temperature. (U mrmota za vreme sna proizvodnja toplote spada na $\frac{1}{17}$ normalne proizvodnje). Mi bismo hteli samo nastojati na teorijskoj važnosti te činjenice, naročito što se tiče shvatanja osnovne biološke energije. Ako uporedimo te slabe potrošnje homeoterma sa potrošnjom normalnih poikiloterma sa istom telesnom temperaturom, tada upada u oči, da su te potrošnje istoga reda veličine. Na primer: u žabe na temperaturi od 35° dobili smo potrošnju kiseonika od 0,66 ccm na gram-čas; na 32° pak potrošnju od 0,27 ccm. Kao što vidimo, potrošnja kiseonika, koju smo našli u jednome ogledu na mišu (0,48 ccm), zauzimala bi sredinu između ovih dveju vrednosti koje se odnose na žabu.

[1]) Kreidl u. Neumann. Über die Verlängerung der Zeit bis zum Auftreten erminaler Atmungen etc. Pflüger's Arch. 158, 263, 1914.

Na žalost, ne možemo dati telesnu temperaturu naših miševa u toku ogleda, jer u tadašnjim prilikama nije nam bilo moguće doći do pogodnoga termometra. Uostalom nameravamo vratiti se na isto pitanje drugom prilikom, prateći u isto doba opadanje potrošnje kiseonika sa opadanjem telesne temperature.

Za sada mislimo, da možemo zaključiti sledeće: čim je homeotermu oduzeta njegova funkcija termoregulacije, njegova energetska potrošnja spada na istu vrednost kao i energetska potrošnja poikiloterma. Ta potrošnja ne predstavlja ni u prvoga ni u drugoga osnovnu biološku energiju, ali kao što smo već pomenuli u ovome članku, a opširnije obrazložili u napred pomenutome radu, nema sumnje, da njen najveći deo pripada toj kategoriji energije. Prema tome, za sada se ništa ne protivi, da se usvoji: da u homeoterma i poikiloterma, pored velike razlike njihovoga normalnoga energetskoga prometa, počiva jedna zajednička energetska osnova, koja bi predstavljala energetiku same protoplasme, izvan svake specijalne organske funkcije. Jača potrošnja normalnoga homeoterma ne bi dakle bila izraz specijalne prirode njihove protoplasme kao što su predpostavljali Krehl i Soetbeer[1]) već bi bila posledica živčane funkcije, koja bi održavala visoku vrednost organskoga sagorevanja. Čim se ta funkcija ukine, energetska potrošnja homeoterma spadne na vrednost potrošnje poikiloterma: drugim rečima, zajednička se osnova ukaže.

[1]) Krehl u. Soetbeer. Untersuchungen über die Wärmeökonomie der poikilothermen Wirbelthiere. Pflüger's Arch. 1899.

Prilozi flori viših gljiva okolice Plitvičkih Jezera.

Napisao **K.Blagaić** — Zagreb.

Tlo okolice Plitvičkih Jezera, kaošto i cijele Male Kapele u kojoj leže, sazdano je od krednog vapnenca, dolomita i pješćenjaka.[1]) Vapnenac, koji osobito prevladava od jezera Kozjaka do Korane, preobrazio se je od velike česti oko gornjih jezera u dolomitni vapnenac, te je ondje izmiješan i dolomit i vapnenac. Kod donjih jezera preteže čisti vapnenac s malo dolomita.

Voda izlučuje i razijeda vapnenac, te nastaju škrape i ižljebine, prodori, drage i doline; presliježi, razvršja, klanci, vratnici i previje; ponikve, zjala i ponori, pa su se obronci glavica okolnih brijegova nagnuli k jezerima poput žlijebova, kojima protječe voda, što od uzdušnih padavina, što od vrela, tvoreći potoke, brzice i sušice.

Vegetacija je svuda uokolo bujna. Izmijenjuju se kompleksi mrke čamovine s vedrom bjelogoricom, a ovu protkiva raznoliko grmlje. Pa se opet izmiješala mrka smreka i vitka jela s bukvom, grabrom i javorom. Ovdje ondje utisnuo se ariš i omorika, jasen, lipa i joha, mukinja i brekinja, pa jarebika i gdjekoji drijen; nešto tise, ponajvećma okljaštrene stisnulo se uz glog, lijesku, šipak, bazak, borovicu, ruj i sijaset inog grmlja, uzdižući se nad bujad i šarolik sag sočne trave i mirisnog cvijeća, što je probujalo iz krepke crnice stoljećima naslaganog lišća, ležavine i uginulih stabala. Gdjegdje ilovasto tlo ispremiješano je nanosinama i sedrom, i bujni zeleni život gospoduje posvuda. Na tom piru svijetla i života srce se širi, a duša klikće. I po klanjcima, uvalama i gudurama leže u vlažnoj sjeni pokolenja survanih orijaša, a po njima se rašepirila mahovina i lišajevi, i kao čarobnom šibikom uskrisene iskaču stotine vrsta gljiva svakog roda i plemena.

Zaokružile šume čistace, ogumke i proplanke; plasa, krčevine i sjenokoše, a na prijelazima šume na čistac, na prikrajcima izbila raznolikost flore, i tu je domena mnogih zanimljivih gljiva.

Naokolo Plitvičkih Jezera uzdigli se bregovi ponajvećma med 7—9 stotina metara nad morem, a u blizini njegovoj, — te je ondje planinska klima nikada prevruća i obilje vlage, jer jačina padavina raste do 900 metara nad morem, a u većim visinama se smanjuje. Tek da bi u jeku ljeta za prvih popodnevnih sati Božja zvijezda pripekla, ali i onda rijetko kada da ne bi treperilo lišće od tihog povjetarca, a i sama šuma ljeti umanjuje toplinu, a zimi je podržava. U šumi je promjena temperature manja, a vlažnost veća.

[1]) Svi ovi podaci uzeti su iz knjige: Prof. Dragutin Franić: Plitvička Jezera i njihova okolica. Zagreb 1910. i istoga pisca: Gospodarska vrijednost Plitvičkih Jezera. Zagreb 1919.

Na Plitvičkim Jezerima je kiše skoro podjednako ljeti i jeseni, a prema tomu je i vlažnost tla podjednaka. Pa ako bi ovda onda nastala moča, propušta vapnenasto tlo padavine, i odvadja suvišnu mokrinu. Nastane li opet suša, ne osuše se zasjenjene uvale, a sa jezera i pogotovu od tolikih slapova ishlapljena voda osvježuje vegetaciju i ne da joj da slipsa. A ovo sve je glavni preduvjet za razvoj gljiva.

Nismo još ni danas sasma načistu što je uzrokom, da nekih godina ima u izobilju gljiva, a nekih da posvema izdadu. Označili smo to doduše izvještačenom „pulsacijom", ali je objasnili nismo.

Medjutim se je već odavna u praksi prigodom umjetnog uzgajanja pečurki opazilo, da razvoju njezine gljivače (micelija) škodi moča, suša i donekle promaja, i prama tomu, da supstrat mora imati neku stanovitu, i u nekim granicama stalnu vlagu i toplinu, i da je prva od veće važnosti od potonje. Po tomu je jasno, da pečurka i za svoj razvoj vani u prirodi mora da ima u glavnom iste uvjete, u glavnom kažem, jer je inačica, što se umjetnim načinom uzgaja svakako razmaženija i slabije otporne snage nego njezina koljenovica u prirodi od koje je proistekla.

Po sebi se razumijeva, da sami gore navedeni uvjeti nisu jedini odlučujući faktori pri razvoju plodnjaka gljiva, već na život gljivače i razvoj plodnjaka utječe otporna snaga već razvijene gljivače proti raznim nepogodama, a za razvoj gljivače iz truski (spora), duljina vremena klicavosti istih u odnosu na pogodujuće vanjske prilike unutar tog vremena, kao podesnost supstrata i t. d.

Ali u glavnome moramo da priznamo, a na temelju naših mnogogodišnjih opažanja možemo ustvrditi, da je svake godine, kad je razmjer kiše i lijepa vremena podjednak, ili bolje rekuć, kad nema nerazmjerno dugih moča i dugih suša, obilniji porast gljiva.

Prama tomu oni predjeli, koji po svom prirodnom položaju nisu toliko izvrgnuti po rast gljiva štetnim utjecajima moraju da i u onim godinama obilnije rode gljivama, nego oni, koji to nisu. A tako bi moralo biti prama svemu gore navedenom u okolici Plitvičkih Jezera.

Uočivši napokon sastav tla: — vapnenac, koji osobito vole mnogi Boleti, imenito naš opće poznati vrganj; obilna krepka crnica *(humus)*, što ju potrebuju toliki rodovi *(Bolbitius, Coprinus* i t. d.); trulo stabalje i ležavina na kojima tolike gljive rode; raznovrsno drveće sa kojim tolike gljive žive u simbiozi, ili na komu žive kao parasiti, pa u najbližoj blizini tolika prisojna i osojna mjesta, koja jedne vole a druge izbjegavaju, pa se mogu u blizini da sklonu, pa uočivši naposeb klimatske prilike, moramo još i ne stupivši u okolicu Plitvičkih Jezera zaključiti u jednu ruku, da ondešnje prilike moraju biti vanredno podesne za razvoj flore gljiva, a u drugu, da se pače i onih godina, kad su gljive u drugim krajevima izdale, možemo ondje nadati još dosta povoljnom prirodu istih.

Godina 1919. bila je po gljive veoma nepovoljna i to ne samo kod nas, već i drugdje, kao na pr. u Njemačkoj. Kao što je poznato, vladala je te godine velika moča, koja je bezuvjetno bila uzrokom nestašici gljiva.

Početkom rujna iste godine uputio sam se na Plitvička Jezera, da proučavam ondešnju floru viših gljiva. Iako je, kao što gore napomenuh ova godina bila veoma nepovoljna, to sam već usput čuo, što mi bijaše na samim Jezerima potvrđeno, da doduše nije bilo gljiva u onolikoj množini kao za rodnih godina, ali da je bilo na pr. vrganja upravo u izobilju (u zagrebačkoj okolici ih skoro nije ni bilo), te su ih posjetnici, koji su ondje ljetovali obilno ubirali i sušili.

Doduše mi nije poznato kakav je prirod gljiva za povoljnih godina u ondešnjoj okolici, ali sam se osvjedočio na prvim koracima kad sam zašao u šumu, da je ondje barem toliko gljiva, koliko ih je u našim krajevima za najbogatijih godina, izuzevši možda neka mjesta u Gorskom Kotaru i to upravo ona mjesta, koja odgovaraju prirodnim odnosima na Plitvičkim Jezerima.

Prije nego predjem na sam popis, koji ne obuhvaća ni najmanji dio nadjenih vrsta, potrebno je, da se ukratko osvrnem na one okolnosti, koje mora da ima na umu mikolog pri odredjivanju gljiva, u jednu ruku, da onim mladjim prirodoslovcima, koji za taj studij imadu volje, dadem kratak putokaz, da im ne bi često naporni rad ostao beskoristan, a u drugu da objasnim razmjerno maleni uspjeh mog ondešnjeg rada i s kolikim se poteškoćama ima često da bori mikolog, dok mu uspije, da neke vrste točno opredijeli.

U naučnom svijetu je opće poznato, da u nijednoj grani prirodoslovne literature ne vlada tolika zbrka kao u mikološkoj. Prvi i glavni uzrok je tomu taj, što nije ni danas u mikologiji prirodni sistem dosljedno proveden, a umjetni sistem nije imao valjana temelja, te su pogotovu stariji mikolozi odredjivali rodove i vrste od najveće česti samo po vanjskim obilježjima, a nisu se obazirali na mikroskopske značajke. U njihovim diagnozama ne nalazimo podataka glede boje, oblika i mjera truski (spora), oblika i mjera nasadaka (basidija) i nadvisaka (cistida), koji su potonji za mnoge vrste i rodove (na pr. Inocybe) karakteristični. Pače ni makroskopske značajke nisu u svem opsegu uvaživane, kao upojnost, vanjska naslaga stručka i t. d. što je sve često odlučno za dotični rod ili vrstu. Posljedica svega toga je ta, što moderan mikolog jedva može da prepoznaje u starim diagnozama mnogu vrstu, koju je po današnjim zahtjevima mikologije diagnozirao. Ali ni stariji mikolozi nisu se svagdje snalazili u još starijim diagnozama, ako nisu imali pri ruci izvornih slika, pa su već jednoć opisanu vrstu ponovno opisali, i tako je nastao cijeli labirint sinonima.

Da bude nevolja još veća, ima gljiva koje su pravi kameleoni i umjetnici u pretvaranju, pa će i iskusna gljivara da prevare, dok im s pomoću mikroskopa ne skine krinku sa obraza, a neiskusni će ih uzeti za kakovu novu vrstu ili barem varijaciju.

Ako je igdje potrebna slika, i to u vjernim bojama po naravi, to je s tim potrebnija kod gljiva, prvo poradi toga, što ni najtočniji opis ne može nadomjestiti valjanu sliku, osobito ako predstavlja dotičnu gljivu u raznim fazama razvoja i u prerezu, a drugo, što se mikolog ne može da posluži onakovim herbarom kakav stoji na raspolaganje svakom botaničaru, niti si ga može sam urediti, jer ni

jedan dosada poznati način konserviranja ne odgovara posvema svrsi. Jedino što može a i mora mikolog da si spremi od sabranih gljiva jesu mikroskopski preparati.

Kao što se botaničar legitimira kao dokazalom svoga rada herbarom, iskazuje se mikolog, prvo vlastitim diagnozama, temeljećim se na zahtjevima moderne mikologije, drugo valjanim slikama u bojama, a treće mikroskopskim preparatima. To mu je gradja kojom može i mora u svako doba da dokaže ispravnost svojih opredijeljenja; na temelju tih podataka može i mora da isporedjuje, a eventualno i ispravlja starije nepotpune diagnoze, jer se samo na taj način može i mora stati na put zbrci što vlada u mikološkoj literaturi.

Savjestan mikolog mora dakle da ima uvijek pri ruci ne samo olovku i kist, već mikroskop, mikrometar i ine potrepštine za pravljenje preparata. Koliko pako to spriječava brzi rad, ne trebam da spominjem, te moram natuknuti, da potpuna obradba jedne vrste često zahtijeva i dva dana marljiva rada.

Velika je nevolja i to, što su od najveće česti sastavljali priručnike teoretičari, koji nisu umjeli kritički da obrade gradju po unutarnjoj njezinoj vrijednosti, i da se upuste u čišćenje, već su gradju sabranu od raznih autora lih sa tehničke strane razvrstali. Dosada je praktični mikolog dr. h. c. A. Ricken, župnik u Lahrbachu, jedini duboko zasegao u tu zbrku i podao tolike moderne i jasne diagnoze pojedinih vrsta, izradio valjane značajke za pojedine rodove, i izlučio suvišne, a sve svrstao u koliko se dalo po povjesno-razvojnom prirodnom sistemu, koji je još kod gljiva u povojcima.

Ovime sam htjeo upozoriti na razliku rada med mikologom i botaničarom: ovaj potonji sabire svježu gradju, konservira ju, te sabrani materijal može i nakon godina da obradi, dok mikolog mora odmah, tako rekuć na licu mjesta da obradi svježu sabranu gradju, koja je od kratka života, te mu često već za vrijeme obradbe ugiba; ne može materijal da konservira, gubi silno vrijeme na opis, slikanje, mikroskopiranje i preparate, pa prema tome ne može njegov rad da bude tako plodan i zamašan kao kod botaničara. I tako ogromna množina sabrane gradje propada neobradjena, a on se i sa svojih duljih ekskurzija vraća tek sa neznatnim uspjehom, dok njegov drug botaničar nosi veliko blago sahranjeno u mapama, koje može katkada da čeka i godine, dok dospije da ga obradi.

Još mi je napomenuti, da sam se, gdjegod mi se desila prigoda obazirao na Schulzerovo rukopisno djelo, što se nalazi u našoj sveučilišnoj biblioteci, jer sam uvjeren, da će naša Akademija prije ili kasnije pristupiti k izdavanju tog dragocjenog djela, te će ga tom prigodom morati podvrći temeljitoj reviziji, a moji podaci moći će bar nešto da doprinesu k olakšanju te revizije. Pošto je ali Schulzer u svom djelu opisivao vrste iz okolice vinkovačke, dakle poglavito iz formacija gdje dominira hrast i grabar, te gdje je ravnica, a tlo drugačijega sastava, te se mnoge u ovim prilozima nabrojene vrste u Schulzera ne nalazi, to ću imati drugom zgodom prigode da se na njega i počešće i iscrpivije osvrnem.

Teško osjećamo pomanjkanje djela onih autora, koji su obradjivali više gljive iz krajeva u kojima je podneblje slično našemu, i

iz Mediteraneja, s pomoću kojih bi nam bio rad i olakšan i temeljitiji, ali ipak se moradosmo i bez njih snaći, dakako uz pripomoć i savjet stranih naučenjaka, imenito moga uzornoga savjetnika i znanstvenog prijatelja, već gore spomenutog A. Rickena.

Glede razdiobe rodova i svrstavanja vrsta držao sam se posvema A. Rickena, kao priznatog najiskusnijeg i najboljeg poznavaoca viših gljiva, s tim više, što je umanjio suvišni broj rodova; što se njegova razdioba najvećma približuje prirodnom sistemu, i napokon stoga, što je poprimio Friesovu nomenklaturu, koju je prigrlila većina svjetskih autoriteta.

Na Plitvička Jezera stigao sam dne 4. rujna 1919. te sam proučavao ondešnju floru do 12. rujna, kada sam krenuo za Gorski Kotar, da upotpunim svoja proučavanja, što sam ih započeo pred dvadesetak godina.

U glavnom sam na Jezerima uzeo areal u duljini jezera Kozjaka, a u širini prama Medvedjaku, kao najbliži mom stanu. Sve dakle navedene vrste, kod kojih nisu zabilježena druga staništa, našao sam u tom predjelu. Svaku razliku med mojom i originalnom diagnozom istakao sam, da se uzmogne i naknadno ustanoviti opravdanost mojih podataka prama diagnozama dotičnih autora. Napokon sam izbjegavao postavljanju novih vrsta, pače u nekim slučajevima za koje držim, da to i nije sasma opravdano, ali sam to učinio na savjet dra. A. Rickena oslanjajući se na njegov autoritet, naravski uz priuzdržaj prvenstva, uspije li mi nakon ponovnog proučavanja dotičnih vrsta i opširnije literature, utvrditi da su „nove".

Izim mojih dosadanjih jedanaest svezaka originalnih diagnoza i slika, raznih stručnih rasprava, te mnogih manjih popularnih knjižica, služila su mi pri opredijelivanju slijedeća djela:

A. Ricken: Agaricaceae. Leipzig 1915.

A. Ricken: Vademecum. Leipzig 1918.

W. Migula: Kryptogamenflora. 5 knjiga iz sveuč. biblioteke.

W. Migula: Allgemeine Pilzkunde. Stuttgart.

Steph. Schulzer von Müggenburg: Pilze aus Slavonien. Rukopisno djelo u sveučilišnoj biblioteci br. R. 3574., dotično potpuni ekscerpt istoga sa slikama u mom vlasništvu.

Carolus Kalchbrenner: Icones Hymenomycetum Hungariae. Pestini 1873. iz magj. nar. muzeja br. II. 66., dotično rukopisni prepis istoga sa slikama u mom vlasništvu.

Prof. Dr. Gustav Lindau: Basidiomycetes. Berlin, 1911.

Prof. Dr. Gustav Lindau: Die Pilze. Leipzig, 1912.

Prof. Dr. Otto Wünsche: Die verbreitetsten Pilze Deutschlands. Leipzig, 1896.

A. Eichinger: Die Pilze. 1910.

E. Michael: Führer für Pilzfreunde. 3 svez. Zwickau, 1903-1905. i novo izdanje B. III. svezak.

E. Gramberg: Die Pilze unserer Heimat. I. i II. Leipzig 1913.

Dr. Joh. Mackú u. Kaspar: Praktischer Pilzsammler. Olmütz 1915.

Josip Janda: Dra. M. V. Lorinsera Gljive. Zagreb 1877.

Dr. F. W. Lorinser: Die wichtigsten essbaren, verdächtigen und giftigen Schwämme. Wien 1914.

Sistematski popis.

Agaricaceae.

Amanita ovoidea (Bull. 1787). Ova ugledna gljiva je stanovnica južnijih predijela. Navodno su njezina staništa u hrastovim i kestenovim šumama. Nadjeni pojedinac bijaše 25 cm visok sa 15 cm širokim klobučićem i 12 cm dugom volvom, a našao sam ga u bukovoj šumi istočno ponad jezera Kozjaka. Prama ovom nalazu imati će se utvrditi je li ova gljiva vezana zaista samo uz kestenovu i hrastovu šumu ili tek uz listopadno drveće. Ako se prvo utvrdi, objasnit će nam njezin nalaz u ovoj bukovoj šumi ta okoinost, što je u okolici Plitvičkih Jezera bukva istisnula hrast, te se još i sada nalaze kao uspomene hrastove formacije jedva dva hrasta, ali osedrine Plitvičkih Jezera sačuvale su dokaze izginule hrastove šume. Ova gljiva je jestiva, ali se poradi velike sličnosti sa veoma otrovnom *Am. verna* (Bull 1787.) i bijelom inačicom *Am. phalloides* (Fr. 1821.) ne može za jelo preporučiti. Od svojih otrovnih premica razlikuje se ponajglavnije veličinom, nazupčanim listićima i korjenasto produljenim stručkom. — Schulzer je nije nalazio.

Amanita mappa, var. citrina (Schff. 1762.) poznata žuto zelenkasta inačica veoma otrovne „Pupavke". Ljute otrovnice *Am. mappa* (Batsch. 1789.) i *Am. phalloides* (Fr. 1821.) sa svojim inačicama pobrkane su u mikološkoj literaturi i svrstavane pod ime *Am. bulbosa* (Bull.) iako spada *Am. phalloides* pod *„volvatae"*, a *Am. mappa* pod *„limbatae"*. E. Michael je u I. izdanju svoga djela uzeo *Am. phalloides* pod *Am. bulbosa*, dočim je E. Gramberg i u slici obe valjano razlučio, što je i Macku u svojoj lijepoj knjižici takodjer učinio. Ove dvije vrste sa svojim varijacijama zadavaju mikolozima mnogo glavobolje, jer su i one poput mnogih drugih gljiva donekle pravi kameleoni. Od *Am. phalloides* inačica *viridis* zastupana je dosada sa tri utvrdjene forme, kao što je to god. 1919. prof. dr. G. Dittrich u Breslau-u uglavio i u slikama lijepo prikazao. Iako sve ove varijacije i forme s praktičnoga gledišta nisu bogzna kako važne, to su ipak kobne, jer su ljuta otrovnica *Am. mappa* u svojoj bijeloj formi i isto grdno otrovna bijela *Am. verna* kobne dvojnice naše plemenite, i osobito u zagrebačkoj okolici (gornji Maksimir) veoma česte pečurke *Psalliota arvensis* (Schff. 1770), s kojom često i stanište dijeli, te jedna pored druge raste. Pored svega toga, što si osobito u mladosti napadno nalikuju, te im ni boja listića ne pokazuje, barem u mladosti, bitne razlike, ne mogu se zamijeniti, pazi li se na dno stručka, koji se kod otrovnica svršava u skoro okrugao gomolj, u koji je stručak kao utaknut, dočim pečurka gomolja nema. Prigodom moje izložbe gljiva u Zagrebu izlagao sam od 7. do 22. listopada god. 1916. u više navrata uporedo i jednu i drugu, da ih svatko upozna i razliku nauči. *Am. mappa* voli crnogoricu, a *Am. phalloides* bjelogoricu.

Schulzer ima koljenovicu pod br. 1122.

Amanitopsis vaginata (Bull. 1782.) sive boje. [*Var. grisea* (Fr.), *plumbea* (Schff.), *livida* (Pers.)]. Ova gljiva je kod nas u svim bojama česta. Njezina t. zv. *var. alba* (Fr.) je manja i nježnija, a t. zv. *var. fulva* (Pers.) veća. Makro- i mikroskopski sve su jedna te ista vrsta, iako su im klobučići sivi, smedji, sivosmedji, žuti ili bijeli. Boja im

valjada ovisi o tlu na kom rastu, pa stoga nije opravdano postavljanje varijacija, kamo li posebnih vrsta. Siva odlika raste poglavito u bjelogorici, a smedja u crnogorici. S pravom je Ricken zabacio sve varijacije od *Amanitopsis vaginata*, te ih spravio pod tu jedinu koljenovicu — vrstu. Schulzer je opisao pod br. 299. *Amanita vaginata* (Bull.) var. *albida;* pod br. 332. *Amanita vaginata* (Bull.) var. *grisea aut livida* (Fr.); br. 342. *Amanita vaginata* (Bull.) var. *fulva* (Schulzer, — dakle kao „novu" po njemu obretenu varijaciju); br. 392. *Amanita vaginata* (Bull.) var. *spadicea* (Fr.); br. 1379. *Amanita vaginata* (Bull.) var. *xylophila* (Schulzer, opet dakle kao novu po njemu obretenu varijaciju). Sve će se dakle ove Schulzerove varijacije imati zabaciti. — Dobre slike ove gljive ima Gramberg I. 61. i Michael II. 96, a Schulzer pod gornjim brojevima u njegovu rukopisu. Ova gljiva je jestiva i dobra, a sam Schulzer kaže pod br. 392: „Beim einsammeln für die Küche, mache ich nie einen Unterschied zwischen den Varietäten des *Agaricus vaginatus* (Bull.).

Amanitopsis strangulata Fr. kod nas dosta rijetka. Nalazio sam je u Zagrebačkoj gori nad Gračanima.

Lepiota procera (Scop. 1772.), u nekoliko primjeraka blizu prikrajka šume, gdje je veća insolacija. Po mojim opažanjima voli listopadne šume, poimence hrastove i s njime miješane formacije, pa grmovite ledine uz prikrajke šuma, a sjenovita mjesta izbjegava. U bukovim čistim šumama nisam je nalazio u tolikom izobilju, a u čamovini poglavito u Gorskom kotaru nisam je dosad nalazio. U zagrebačkoj okolici je česta. Schulzer ju opisuje pod br. 649 i kaže, da je rasprostranjena „od Save do Karpata u listopadnim i igličastim šumama". Ricken u Agaricaceae kaže, da raste „u svijetlim šumama, na pašnjacima i u baščama", a u Vademecumu „na prisojnim mjestima". Gramberg: „U svijetlim šumama, po ledinama, šumskim livadama, pašnjacima i šikarju". Michael: „Na svijetlim mjestima u šumi, na travnicima i uz šumske prikrajke". Kako tu dobru jestivu gljivu u crnogorici nisam našao niti ja kod nas, a niti jedan od gore navedenih praktičnih gljivara drugdje, moramo navode Schulzerove uzeti sa rezervom.

U zagrebačkoj okolici (Vrapče) zovu ju „Sunčanica", koje joj ime lijepo pristaje. Čuo sam i za nju ime „Srnjaki", koje ali spada drugoj gljivi.

Leopita acutesquamosa (Wein.). S ovom krasnom i uglednom Lepiotom, kao što i sa njezinom dvojnicom *Lepiota Friesii* (Lasch) ni najbolji sadašnji mikolozi nisu na čistu. Ove dvije vrste su u literaturi pobrkane. Naš Schulzer nije niti jednu niti drugu poznavao. Ricken u svom djelu „Agaricaceae" opisuje pod br. 956 *Lepiota Friesii* i podaje nam njezinu sliku na tabli 86, te kaže, da je *Lep. acutesquamosa* s ovom bezuvjetno identična. Medjutim u svom novijem „Vademecum" mučke odustaje od te tvrdnje i navodi zasebice pod br. 44: *Lep. acutesquamosa* kao posebnu vrstu, te *Lep. acutesquamosa* naziva „šiljasto ljuskavom" — (Spitzschuppig), a *Lep. Friesii* „čunjasto bradavičavom" — (Kegelwarzig). Gore navedena njegova slika prikazuje velike čunjaste bradavke, koje niti odgovaraju oblikom bradavkama *Lep. acutesquamosa* kakove sam ja nalazio, niti, kako nam ju prikazuje Michael pod br. 335 svog najnovijeg izdanja od

god. 1919. gdje i ovaj autor drži obe vrste identičnima. Ali unatoč toga, piše mi Michael u svom listu od 10. maja 1920: „Ich selbst halte beide für ausgesprochene Arten, deren Merkmale nur deutlicher hervorgehoben werden müssen". Glede ovih dviju vrsta piše mi E. Gramberg u svom listu od 22. maja 1920.: „Nach Ihren klaren Zeichnungen und Beschreibungen, die mich sehr interessierten, scheint es sich wirklich um zwei verschiedene Arten zu handeln. Ich war bislang der Ansicht, dass *L. Friesii* u. *acutesquamosa* synonym seien, wie auch Ricken in seinem Hauptwerke annimmt. — Die Beschreibungen beider Arten in den verschiedenen Werken sind ergänzungsbedürftig. Sie werden gut tun, die Sache in einer Abhandlung mit Abbildungen richtig zu stellen". Na moj upit, koji su ga razlozi ponukali, da u Agaricaceae spojene obe vrste u Vademecumu opet razdvaja, odgovara mi Ricken u svom listu od 10. maja 1920.: „*Lepiota Friesii* und *Lep. acutesquamosa* halte auch ich blos für nach Standort und Haltung verschiedene Formen derselben Art. Sie sind in der Neuauflage des Vademecum dem entsprechend unter einer Nummer zusammengefasst, aber einen Mittenring habe ich nie beobachtet. Das Velum hing immer von der Stielspitze herab. Die beigefügte Zeichnung finde ich im übrigen sehr gut".

Auctori Fries, Cooke, Rabenhorst, Migula i Lindau razlikuju ove dvije vrste podjedno, a Costatin et Dufour u Nouvelle Flore des Campignons drže *acutesquamosa* samo odlikom vrste *Lepiota aspera* (Pers.), Quélet pako i ne navadja *Lep. acutesquamosa*, te drži da je *Lep. Friesii* istovetna sa *Lep. aspera*. Krombholz opisuje *acutesquamosa* pod imenom *trichochtoides*. Slike jedne i druge nalaze se u Cookeovom velikom djelu.

Medjutim koli iz mojih mnogobrojnih slika sviju stadija razvoja *Lepiote acutesquamose*, te najdetaljnije diagnoze, što sam je na temelju nebrojenih eksemplara do u tančine izradio, toli iz opisa i slika što sam ih gore naveo, proizlazi, da su jedna i druga posebne vrste, i to ona sa visokim šiljastim upravo bodljikavim bradavkama, te bradavičavo obrubljenim prstenkom, *Lepiota acutesquamosa*, a u Michaela opisana i naslikana pod br. 335 pod imenom *Lepiota acutesquamosa = (Lepiota Friesii)* sa čehavim ili priljegnutim ljuskama, sa slabim, visećim i ubrzo se gubećim prstenkom jest *Lepiota Friesii*. Dakle je u Michaela pogrešno odredjena.

Iz diagnoza što se nalaze u Friesa, te koje su kratke i jezgrovite, proizlazi jasna razlika med obima, dočim su drugi autori ne razlikujući dobro obe vrste, pobrkali njihove diagnoze.

Truske *Lep. Friesii* su po Rickenu skoro klinaste 7—8·3 μ, dočim ih za *Lep. acutesquamosa* ne navadja, jer u Agaricaceae drži, kao što već gore spomenuh, da su obe identične. Truske *Lep. acutesquamosa* su po mojim opažanjima i mjerenju isto skoro klinastoga oblika i mjere 8—9/3—4 μ.

Našao sam je prvi put dne 18. aug. 1915. u Maksimiru na velikoj hrpi crnice u tolikoj množini, da sam se začudio. Rasla je gusto zadružno i bujno, a stanište je dijelila sa *Coprinus comatus* (Flor. Dan.) = *Copr. porcellanus* (Schff.) i *Tricholoma nudum* (Bull.). Od te godine do najnovijeg doba zadržala je to svoje stanište i odavle

se god. 1920. rasprostranila na još jedno stanište, isto na debeloj hrpi crnice u Maksimiru, gdje je do ove godine nije bilo. Na ovom poslednjem staništu razvijala se je upravo luksuriozno, te mi je tako bilo omogućeno, da je ne samo u svim stadijima razvitka slikam, već da ju i s biološke strane temeljito proučim. Dakako, da to sve ovdje iznijeti ne mogu, te si to pridržavam za drugu zgodu odazivajuć se pobudi E. Gramberga. Dne 13. oktobra g. 1916. našao sam jednu takovu gljivu u Tuškancu na Sofijinom putu, pod glogovom živicom kraj puta, ali ova već ne bijaše tako bujno razvijena kao njezine vršnjakinje iz Maksimira, ali se je u svemu slagala sa pojedincima iz Maksimira, i ovim sa Plitvičkih Jezera.

Ovo je dakle kod nas posvema stalna, veoma izrazita forma, o kojoj ne može biti sumnje da je *Lep. acutesquamosa,* dok *Lep. Friesii,* kako je slika velezaslužni E. Michael, pod pogrešnim nazivom *Lep. acutesqnamosa* u našim krajevima dosada ne dolazi.

Lepiota hispida (Lasch.). Od ove distinktne gljive našao sam kod slapa Galovca 2 pojedinca, a kod jezera Ciginovca 1 komad. Moram priznati, da sam bio u nemaloj neprilici kod opredijelenja ove gljive. S toga sam se obratio na svoje već gore spomenute znanstvene prijatelje, priposlao im vjerne slike i moju potpunu diagnozu. Jedan mi od njih piše decidirano, da to ne može biti druga vrsta, već *Lepiota Friesii,* što ja dakako priznao nisam, te mi je na moju opetovanu remonstraciju odredio gljivu kao *Lep. hispida,* iako se posvema ne podudara sa Rickenovim Vademecum br. 45. (*Lep. hispida* u Agaricaceae pod br. 955. je pogrešno opredijeljena, kao što mi i sam autor priznaje u svom listu od 10. maja 1920.). Unatoč toga, što moje mjere truski potpuno odgovaraju Rickenovim, nisam mogao poradi nekih znatnijih diferencija u diagnozi da ovo opredijelenje usvojim, dok me nije E. Michael, koji si je zamjeran trud dao da je opredijeli, ipak ponukao da je uzmem pod *Lep. hispida,* što ovime predbježno i činim, samo da izbjegnem postavljanju „nove" vrste. Michael mi piše: Der Schirmling ist zweifelsohne *Lep. hispida* (Lasch.), genau so wie Sie beschrieben u. gezeichnet in dem Werke von Cooke tadellos abgebildet. — Ebenso wie Sie beschreibt Fries diese Art. — Pošto se pako moja diagnoza ne podudara sa Rickenovom, potrebno je, da tu svoju diagnozu ovdje navedem:

Klobučić smedj, čehavo ljuskav, sa šiljasto-ljuskavim tamnijim tjemenom. Pod ljuskama osobito prama obodu s proviručim bijelim mesom. Obod klobučića s visećim ostacima veluma. Klobučić oko 9 cm širok. Meso klobučića debelo, prama obodu tanko.

Listići tanki, gusti, bijeli, uski (5 mm), slobodni, skoro se stručka tičući.

Stručak kao i klobučić smedj i čehavo ljuskav, na dnu zaokružen, sa uzlazećim smedjim, izvana čihavo ljuskavim, krpasto rastrganim prstenkom, koji nastaje od prevlake stručka i klobučića (kao velum universale). Nutrašnjost prstenka bijela. Nad prstenkom svilenasto-bijel, oko 8 cm dugačak, 12 mm debeo. Iznutra cijevnjat, vlaknato ispunjen; nad cijevi stručka katkada klinasto šupalj. Kod mladjih meso stručka vodenasto, ali cijev ispunjujuća vlakanca bijela.

Meso čisto bijelo, nepromjenjivo. Miris jak alkaličan. Okus vodenasto nasladak.

Truske dugo-eliptične, hialin 6/3 μ.

Clitocybe laccata (Scop. 1772.) var. *amethystina* (Bolt.). Ova inačica od *Clit. laccata* kod nas je u listopadnim šumama najobičnija od svih četiriju njenih druga, te sam je skoro posvuda nalazio. Za ovu vrstu kaže zgodno Ricken: Jedva ima još koja vrsta, koja može i dobrog poznavaoca gljiva na prvi pogled da tako nasamari kao upravo ova. Ja sam često držao, da sam našao kakovu rijetkost, ali sam je odbacio, kad sam opazio karakteristične putano-crvene listiće". — Michael i Gramberg kažu, da je jestiva, te da se može umjetno uzgajati, dok Ricken drži u „Agaricaceae" da je sumnjiva, a u „Vademecum" da je neškodljiva. Ja sam je i za jelo ubirao bez ikakovih zlih posljedica, i dade se miješana s drugima u kuhinji dobro upotrijebiti, i ako nije izdatna, niti bogzna kako tečna. — Začudno je što Schulzer ovu lijepu i čestu gljivu nije u vinkovačkoj okolici nalazio, niti u svom djelu opisao.

Collybia macroura (Scop. 1772.). Sin. C. radicata Relh. Kod nas i druguda obična po listopadnim šumama, imenito po hrasticima. Raste pojedince. Nema sumnje, da je po Schulzeru opisana *„nova"* var. *obtusa* (Schulzer) pod br. 296, istovetna sa gornjom vrstom. Schulzera je od sve prilika zavela bijela boja klobučića, jer mu valjada nije bilo — prama originalnoj diagnozi — poznato, da boja klobučića u ove vrste varira, te je mnsavo žuta, smedjasta, uljikasto siva ili bijela. Sam njegov naziv varijacije *„obtusa"* nema kod ove vrste šta da znači, pošto je ionako klobučić vrste „zvonasto-sveden". Pod br. 352. opisuje vrstu *C. radicata*, dakle našu gornju, i tu navodi mjere truski 12/9, dok za var *obtusa* ima mjere 15/9. *Collybia macroura* ima po Rickenu mjere 12—16/10—12. Mjere duljine jedne i druge dakle u Schulzera posve odgovaraju mjerama *Coll. macroura*, dok su mu širine tek neznatno manje, što dokazuje, da je pored svega toga što je imao dosta primitivan mikroskop i mikrometar, obavljao mjerenja veoma savjesno. Medjutim su mjere truska odlučujuće za „vrstu", varijacija mora eo ipso imati iste mjere. Drugo je sa vanjskim obilježjima. Glavno vanjsko obilježje je „mazav" klobučić, a Schulzer to nije ustanovio ni kod jedne ni kod druge, pa tako otpada opravdanost njegova postavljanja „nove" varijacije *„obtusa"*. — Pod br. 352. ima opet „novu" varijaciju: *Collybia radicata* (Relh.) var. *electa* (Schulzer); pod br. 769. *Coll. rad.* var. *rufipes* (Schulzer). Pored svega poštivanja prama našem mikološkom prvaku i klasiku, nadaje mi se ovdje prigoda da utvrdim, kako Schulzer nije pored sve svoje vanredne spreme i iskustva imao širega vidika, te je u svojoj skrupuloznosti i pedantnosti svaku i najmanju razliku med nadjenom gljivom i dotičnom diagnozom smatrao dovoljnim uzrokom da postavi „novu" vrstu ili varijaciju. Ima u njegovu djelu sijaset primjera, gdje je po jednoj nadjenoj, — katkada ili posvema nerazvijenoj, ili pako staroj gljivi odredjivao istu kao novu vrstu. Tako na neupućenoga čini toliko postavljanje novih vrsta i varijacija dojam lova za novim vrstama, dok mi to moramo da svedemo lih na njegovu veliku skrupuloznost i vojničku pedantnost.

Kao što su sve gore navedene njegove „nove" varijacije sve jedna te ista vrsta, tek prama staništu i vremenu raznoliko razvijene,

tako su isto i mnoge druge u njegovu djelu, te sam osvjedočen, da će nakon kritične obradbe istoga, ostati tek malen broj zaista „novih“ njegovih vrsta.

Izvrsnu sliku ima Gramberg. Jestiva je.

Collybia longipes (Bull. 1785). Nešto je manja od predjašnje i dosta rijetka kod nas. Od gornje veoma slične vrste se razlikuje, što joj je stručak blijedo pustenast, a klobučić suh. Schulzer ju ima pod br. 381. — Pod br. 583. ima „novu“ var. *inornata* (Schulzer), a pod br. 1206. var. *pudens* (P.).

Collybia acervata (Fr. 1821.). Držim, da je nadjenoj gljivi ovdje mjesto unatoč nekih razlika u diagnozi. Stoga donosim moju diagnozu:

Klobučić sjajeći kao namazan, vlažan, higrofan, neljepiv žućkasto blijede boje — kao staklen, prama obodu malko prutav, ispočetka malo uvinjena. kasnije ravna oboda, sveden, do 3 cm širok.

Listići blijedo žućkasti, u pazušcu nasadjeni, katkada skoro udaljeni, gusti, pomiješani uski, (— 1½ mm), veoma fino nazupčani.

Stručak boje kao i klobučić, izvana fino žlijebast, prama dnu odebljao, skoro naduven, iznutra šupalj, gol.

Raste u gustom busenu iz zajedničkog dna. Truske hialin, glatke, debelo eliptične, sa velikom kapi ulja, 6/4 μ.

Mycena crocata (Schrad. 1794.). Klobučić je kao i stručak i listići blijedo sumporasto žut, od mliječi narančasto ljagav. Iako je prama drugim autorima klobučić uljikast, siv ili bijelkast, to ju u tom rodu jedinstveno stojeća boja mliječi, kao takovu bezuvjetno odaje, s tim više, što se i ini podaci sasma podudaraju sa originalnom diagnozom. Valja dakle prama gornjem ovu upotpuniti.

Mycena Renati (Quél. 1873.). Ovo je jedna od najdražesnijih naših gljiva. Ljubičasto-ružičasti na tjemenu malko udupčani, prama obodu fino naborasti klobučić sa živahno žutim stručkom staklenasta sjaja, može da se takmi i sa najljepšim cvijetom. Raste gusto zadružno na bukovoj ležavini i probija iz pukotina i preloma.

Znanstveni prijatelj i savjetnik našeg starine Schulzera glasoviti francuski mikolog Lucien Quélet opisao je ovu „rijetku“ gljivu g. 1873. pod imenom „*flavipes*“, ali ju je g. 1886. prekrstio imenom svoga tada umrloga sina, koji ju je prvi našao. Lijep primjer očinske ljubavi.

Naša gljiva nije imala mirisa, a okusa je ugodna, dok diagnoza kaže, da miriši slabo — po rotkvi. Cooke bilježi mjere truski 10/4—5 μ. Po mom opažanju su truske u mladosti skoro okrugle, kasnije ovalne, hialin, glatke 9/6 μ.

**Pleurotus ostreatus*[1]) (Jacq. 1787.). Kao kod nas, posvuda na bukvama, kojima je kora ranjena. U to doba tek su se počele razvijati. U Gorskom kotaru na Velikom Drgomelju nabrao sam sa jedne bukve punu naramnicu ove izvrsne jestive gljive, koja u kasnu jesen raste, te ostaje zdrava i tečna ako se i smrzne pa otkravi, te pače još i tada fruktificira. Dne 31. listopada god. 1915. nabrao sam na jednom hrastovom panju u Maksimiru 3 kgr. ove gljive, a dne 24. prosinca nabrao sam sa istog panja preko 1 kgr. za Božić, akoprem je bio snijeg i smrzavica. U Gorskom kotaru je zovu „Bukova gljiva“.

[1]) Sa zvjezdicom označene vrste pribilježio sam za zagrebačku okolicu v. Prirodoslovna istraživanja Hrvatske i Slavonije g. 1916. sv. 8.

Paxillus prunulus (Scop. 1772.) Ricken je s pravom napustio rod *Clitopilus* u koji je dosada ova vrsta ubrajana, te je vrste sa uglastim truskama svrstao u rod *Eccilia*, a ostale u *Paxillus*. Na Plitvicama sam je nalazio dosta obilno na „Velikoj poljani" nad Kozjakom. U Gorskom kotaru je ima množina po livadama i pašnjacima oko Delnica, kod Japlenškog vrha i druguda. U donjem dijelu Maksimira rodi svake godine izobilno. Nalazio sam je nadalje u Brodu n/S. na Glasiji, u Osijeku na šetalištu (nekadanjoj „pukovnijskoj bašči)". Schulzer ju je nalazio u Vinkovcima u gradskoj bašči, te kaže pod br. 417: „Pojedince ili u malenim hrpama, dosta rijetka u svim vinkovačkim šumama". Po mojim opažanjima voli otravljena mjesta uz šumske prikrajke i nešto veće visine. Rodi svake godine. Ova dobra jestiva gljiva, koja se ne može s drugom zamijeniti, poznata je u Francuskoj pod imenom Mousseron, te je šteta, što je u nas narod ne poznaje i ne ubire. Lako se poznaje što je sva bijela, ima malko nacrvene listiće i karakterističan miris po svježem brašnu. Ona je tekom vremena promijenila rodove *Rhodosporus* i *Hyporhodius*, te se nadamo, da će ostati u rodu *Paxillus*, kamo ju je, kao što rekoh u najnovije doba Ricken svrstao.

Pholiota mutabilis (Schff. 1762.). Veoma dobra, mirodijska jestiva gljiva, ali žalibože našem narodu, kao i predjašnja sasvim nepoznata. Nalazio sam je mnogo u Gorskom kotaru, na Rešnjaku kod Delnica, i u Zagrebačkoj gori na Sljemenu. Na trulim, osobito bukovim panjevima raste gusto zadružno, često u stotinama pojedinaca. Pri tomu se čini, da voli veće visine, što i moja dosadašnja opažanja potkrepljuju, a što dosada uopće nije konstatirano. Začudno je što ove gljive Schulzer nije nalazio.

Crepidotus applanatus (Pers. 1796.) Po šumama na ležavini dosta česta. Schulzer je ne spominje.

**Pluteus cervinus* (Schff. 1762.), prije *Rhodosporus cerv; Hyporhodius cerv.* Osnovna boja klobučića je uvijek mješavina sa smedjim. Truske u ovom rodu nisu niti oblikom, niti veličinom toliko različne, da bi mogle podavati stalno uporište za razlikovanje sličnih vrsta, s tim manje, što ni kukaste cistide nisu bitno različne, a sami plodnjaci u vanredno povoljnim okolnostima poprimaju često dosta luksuriozne forme. Po Rickenu su truske ove vrste „skoro uglato-krugljaste", 8—9/5—6, po Schulzeru br. 719. 4/5·5 i krugljasto-ovalne, a po mojim mjerenjima 6—7·5/4·5—6, te su oblika, kao što ga Ricken navadja. Oblik i mjere cistida, što sam ih ja ustanovio, posvema odgovaraju Rickenu, dok se Schulzer, — a ni drugi savremenici uopće nisu obazirali na cistide, što je velika šteta po znanost.

Nema sumnje, da su busenasto rastući pojedinci, što sam ih nalazio dne 3. rujna 1917. na žagotini pilane u Turopolju, i koje sam bio u napasti kao posebnu vrstu „*caespitosus*" opredijeliti, samo vanredna pojava, uvjetovana podatnim supstratom, piljotinom, u kom su se hife na dnu stručka bez zapreke medjusobno preplitale spajajući više stručaka u zajedničko dno. Opazio sam, da se to zbiva i kod nekih drugih gljiva u vanrednim okolnostima. Tako sam našao dne 5. kolovoza 1918. u Maksimiru u šupljom hrastu *Boletus (Tylopilus), felleus Bull.*, koji je iz glavnog stručka potjerao još četiri

ogranka u raznoj visini sa potpuno razvijenim klobučićima, od kojih su bila po dva medjusobno sraštena. Slično sam opažao i kod *Psalliota campestris* (L.) i *Cantharellus cibarus* (Fr.), o kojima će kasnije biti govora. Izim toga svjedoči nam i to, da ova gljiva naginje varijiranju, što je Ricken nalazio na istom panju smreke njezinu inačicu koja ima listiće sa crnim srhom, i čistu vrstu, bez crnoga srha. Cistide matere vrste su na plojki i na srhu listića jednake, flaši slične, sa 2 do 5 kvačica na vrhu, dočim su kod crnosrhe inačice na plojki isto onakove kao i kod matere vrste, na srhu naduveno mješinaste i napunjene crnim sokom, pa tako dobiva čitav srh crnu boju. Ova inačica dakle nije nikakova stalna varijeteta, dočim je *Pluteus umbrosus* (Pers.), koji ima uvijek listiće crna srha posebna vrsta, sa okrugljastim i manjim truskama (5—6/4—5 μ).

U Kalchbrennerovom Icones selectae Hymenomycetum Hungariae, što ga je izdao zajedno sa Schulzerom, a kom djelu je kumovao sam glasoviti Fries, nalazi se pod br. 21. pag. 20: *Agaricus pluteus Patricius*, Schulzer. Mpt. pag. 1077. Fig. 2. 3.[1]) Tab. X. 2. — U našem djelu nalazi se pod br. 1302. Za tu gljivu kaže u prvom djelu, da je „gregarius et caespitosus", što isto navadja i u našem djelu „sowohl rasig, als gesellig". Kao stanište navadja „in truncis putridis Quercus et Fraxini, Hungariae australis et Slavoniae, ad Nyarád, prope Mohács et ad Leskovac prope Vinkovce autumnalis". Za truske navadja da su: „irregulariter ovatae, 0·006 mm longae argillaceo carneae, glabrae, cum nucleo oleoso". Kao razliku od *Pluteus cervinus* (Schff.) navadja: „ab Ag. cervino Schff. colore et caespitoso crescendi modo, precipue vero pileo in ambitu membranaceo (distinctus). Sed adsunt formae intermediae. Sic Ag. Patricius b. luglandis. Schulzer l. c. fig. 4. (ovoga nema u našem djelu), pileum primo unicolorem umbrinum habet, qui vero mox albescit, stipitem vero fibrilloso — scabrum, basi squamulis obscurioribus notatum, hisque characteribus ad Pluteum cervinum jam propius accendit. In genere vero omnes nimia affinitate juncti sunt".

U našem djelu kaže, da ju je nalazio pred decenijima, ali da je od tada nikad više nije vidjeo.

Dne 19. kolovoza god. 1916. našao sam u Zagrebačkoj gori ponad Gračana iza t. zv. Jelačićeva trga, na strmini iznad sljemenske ceste na trulu bukovom panju mnogo vanredno razvijenih Pluteusa, koji su dijelili stanište sa *Polyporus giganteus* (Pers.). Taj Pluteus sam po običaju kod kuće u bojama vjerno naslikao, točno opisao i mikroskopski istražio. Truske su mu bile okrugljaste, crvenkaste membrane, glatke, 6 μ duge, 3·7—4·5 μ široke. Cistide su oblikom i mjerama posvema odgovarale *Pl. cervinus* u Rickena. Bio sam tada kao što i sada osvjedočen, da je to tek luksuriozno razvijena forma predjašnje. Isporedjujuć moju gljivu sa slikom u Kalchbrennera, dotično u Schulzera, — obe su sasma jednake, — pa isporedjujuć Schulzerovu diagnozu u našem djelu, sa mojom diagnozom i slikom, osvjedočio sam se, da je ta moja gljiva ista, što ju Schulzer opisuje kao svoju „novu" vrstu *Pluteus patricius*.

[1]) Podaci se odnose na prvo Schulzerovo rukopisno djelo: „Schwämme und Pilze aus Ungarn, sammt dem Banate und Slavonien" sa oko 2000 opisanih forma, i koje je u jesen god. 1869. prešlo u vlasništvo magjarske Akademije znanosti.

Sam Schulzer navadja pod br. 1301. da Fries u svojim „Hymenomycetes europei“ kod *A. cervinus* (Schff.) kaže: „nec dubito A. patricium etc. ab hoc originem ducere, licet nobiles sint et facile distinctae“.

Na koncu svojih „Icones etc.“ kaže Kalchbrenner: „Inter alia svadet (Dr. L. Quélet) ut Ag. patricius Schulzer ad varietatem rigidam aut excoriantem A. cervini referatur“, a u magjarskom tekstu (koji se žalibože uvijek ne podudara s latinskim) kaže Kalchbrenner, da se on ne protivi Quéletovu nazoru. Napokon kaže sam Schulzer (Österr. bot. Zeitschr. 1880. Nr. 4.), da je on već davno o tomu osvjedočen, ali mu se čini zgodnijim, da zasada takove forme luči. Unatoč toga, što je sve to Schulzer pod br. 1301 naveo, neda se o tomu osvjedočiti i kaže: „Das ist ein schlagender Beweis, wie leicht selbst geübte Augen sich täuschen können. Wier alle vier übersahen momentan ausser den hier weit weniger dichten Lamellen, das exacte übergehen des Stieles in den Hut, wogegen beim *A. cervinus* beide deutlich getrennt sind, welch letzteres überhaupt, nach der gegenwärtig geltenden Fries'schen Diagnose des *Subgenus Pluteus:* „Hymenophorum a stipite discretum“ ein charakteristisches Kennzeichen desselben sein soll, wornach unser Pilz gar kein Pluteus wäre. (!) — Ich belasse ihn aber dort, weil ich schon mehrere Formen mit in den Hut sich erweiternden Stielen fand, daher überzeugt bin, die Fries'sche Diagnose müsse in diesem, so wie in einem andern Punkte (die cohärirenden Lamellen) geändert werden“.

Evo iz ovog primjera jasno vidimo skrupuloznost Schulzerovu.

Friesova diagnoza za *Pluteus* od g. 1836. doduše glasi, da je od strmog krovu sličnog klobučića stručak odijeljen, — odgraničen (discertus), ali to odgraničenje ima raznih stepena, a u diagnozi se hoće da kaže, da stručak ne prelazi u klobučić, kao na pr. kod roda *Clitocybe* i t. d. već da je uopće odgraničen. Uzmemo li nadalje, da je odijelenje stručka tek jedno nuzgredno obilježje toga roda, koje je tako rekuć bez znatnije važnosti, dočim su druga obilježja koja posjeduje ta gljiva, bitne karakteristike, to se moramo čuditi, što Sch. unatoč svega toga kaže, da po Friesovoj diagnozi ta gljiva uopće i nije *Pluteus*, ali da ju ipak u taj rod svrstava, jer je već nalazio više forma kojih se je stručak raširivao prama klobučiću. One je dakle, bez skrupula stavljao u rod *Pluteus*, — ali ovu ne.

Iz svega gore navedenoga i pored svega toga što ima u obliku i mjerama truska nekih razlika, koje možemo da pripišemo stranom razlici u opažanju i mjerenju, stranom pako razlici u zrelosti truski, moramo steći uvjerenje, da *Pluteus patricius* Schulzer predstavlja jednu luksuriozno razvijenu formu od *Pl. cervinus,* koja je vrijedna, da se u diagnozi ove potonje spomene.

Iz na početku navedenih razloga valjati će strogoj kritici podvrći sve Schulzerove Pluteje, imenito brojeve 317, 425, 510, 518, 631, 648, 838, 875, 892, 981, 1383 i 1388, koji će se skoro svi morati svrstati pod *Pl. cervinus.*

Opravdanost njegove nove vrste u Kalchbrennerovim Icones, br. 22 *Pluteus drepanophyllus* Schulzer, morati će se naknadno ustanoviti.

Pluteus cervinus raste kod nas od rana proljeća, do jeseni. God. 1914. našao sam već 9. aprila dva krasno razvijena pojedinca na Srebrenjaku kod Zagreba. Ova gljiva je jestiva i tečna.

**Psalliota campestris* (L. 1755.). Francé kaže[1]) da raste u Njemačkoj oko 400, a na cijeloj zemaljskoj kruglji 650 vrsta pečurke, a od ovih da su tek dvije, i to *Ps. campestris* i *Ps. arvensis* veoma uporabljive, dočim je *Ps. silvatica* i *pratensis* mnogo slabijeg ukusa od vrganja. Nema sumnje, da se i kod nas pečurke od davnine jedu, tako ih dapače u Lici, gdje svijet mnogo ne mari za gljive, sabiru i peku na žeravci. Naš stari Belostenec[2]) bilježi tu gljivu pod riječi *Fungus pistoreus*, kao „Pechurka".

Već sami navodi Francéa svjedoče, da pečurka veoma naginje na varijiranje, te se pod raznim uplivima tla i životnih prilika rado mijenja. Tako se od *Ps. campestris* umjetno uzgaja njezina inačica *Ps. campestris-praticola* (Vitt.). I *Ps. cretacea* koja ima sa gornjom iste truske, a na dodiru požuti, čini se, da je tek na povoljnije odnošaje prilagodjena gornja vrsta, te ju možemo nazvati gradskom stanovnicom, iako se rijetko kada nalazi i van ljudskih naselja. *Ps. cretacea* je i u Zagrebu dobro poznata gljiva. Nekih godina raste u velikoj množini oko klupa i po tratini na Zrinjevcu, pod javorovim stablima na Akademskom trgu i dalje prama kolodvoru, pod kestenovim stablima na Prilazu; u Varaždinu sam je nalazio na trgu Jelačića bana, u Brodu n/S. na „Glasiji" a u Budimpešti sam vidio kako ih vade ispod željeznih rešetka pod drvećem na Teréz-Körutu.

Kao što gore napomenuh, tvrdo sam osvjedočen, da je ovo tek bujnija forma od *Ps campestris*, koja i te kako varijira, pa se nalazi sijaset takovih prelaza, tako da se uz najpomnije istraživanje ne može doći do zaključka, je li to jedna ili druga vrsta. Iz toga jasno proizlazi, da uvažujuć svaku i najmanju razliku nije teško doći do gore navedenih 400 vrsta pečurki. Iako su to sa biološkog stajališta veoma zanimljive i proučavanja vrijedne pojave, to sa sistematskoga gledišta samo kompliciraju nauku, prave zbrku, i suzuju vidokrug.

U potkrepu toga neka mi bude dozvoljeno, da iznesem jedan slučaj, koji će to osvijetliti.

Dne 2. oktobra 1916. našao sam na Akademskom trgu pod crnogoricom 4 pečurke od kojih su 2 bile sasma razvijene i na dnu spojene, a 2 sa još ne razvijenim klobučićem. Na prvi pogled pomislim, da je to *Ps. silvatica* (Schff.), jer su imale poput ove smedjaste, vlaknato ljuskave klobučiće. Na jedno 3 metra od njih nadjem pod javorom čitavo gnijezdo *Ps. cretacea*. Nakon što sam kod kuće one 4 pečurke u bojama naslikao i mikroskopski istražio (mjere truska su bile $6—7^{\cdot 5}/4—5^{\cdot 25}$) uvjerio sam se, da to nije *Ps. silvatica*, već neka posebna vrsta, koje ali u nijednom djelu nisam našao, pa sam bio u velikoj napasti, da ju kao „novu" vrstu opredijelim. Ali kad sam kasnije zrelo promislio, da je porasla u blizini *Ps. cretacea*, dodjoh do uvjerenja, da je to *Ps. cretacea*, koja se je razvila od sve prilike iz istog micelija, iz kog se je razvilo i cijelo ono gnijezdo pod javorom, ali joj je klobučić zadobio u crnogoričinu tlu

[1]) R. H. Francé: Das Leben der Pflanze II. Abth. Bd. I. Pag. 377.
[2]) Belostenec: Gazophylacium. Zagreb 1740.

isto onakove čehave ljuske kakove ima *Ps. silvatica*, koja u crnogorici raste, dočim je izgubila vlastitost, da na dodiru požuti, koju ima na svojim redovitim staništima.

Kod predidućeg *Pluteus cervinus* spomenuo sam, da je Ricken nalazio na smrekovom panju inačicu ove vrste, koja je imala cistide napunjene crnim sokom, od koga su srhovi listića pocrnjeli; *Hygrophorus caprinus*, o kom će kasnije biti govora, rastući u listopadnim šumama ima uljikasto zelenkast (Plitvice), dok u crnogorici (Maksimir) rastući ima čadjavo crnkast vlaknato prutav klobučić. To sve nam jasno pokazuje, da gljive iz crnogoričnog supstrata crpe neku crno bojadisajuću tvar, koju će imati kemičari da istraže, isto kao što u hrastovim šumama crpe neku crvenu tvar.

Idimo dalje.

U gornjem dijelu Maksimira veoma je česta pečurka *Psalliota arvensis* (Schff.), za koju Janda navadja ime Lipika, te mnogih godina izobilno rodi, i puna ih je ondešnja bjelogorica. Kako ima u Maksimiru hrpa nasadjenih crnogoricom, pojavljuje se isto često u toj crnogorici *Ps. silvatica*, koja svojim habitusom u velike nalikuje na predjašnju. *Ps. arvensis* ima bijel ili žućkast klobučić, a *Ps. silvatica* smedj, čehavo ljuskav; meso je u predjašnje bijelo a pod starost u gornjem dijelu pocrnjuje, a u potonje je blijedo a na zraku postaje crvenkasto; inih bitnijih razlika nema, a truske su im sasma iste. Uzmemo li na um prije razloženo, tko se može oprijeti dojmu, da je *Ps. silvatica* samo u crnogorici porasla i pod ondešnjim životnim okolnostima modificirana *Ps. arvensis*.

Moramo, da se riješimo okova zgoljnog sistematiziranja, da proučavamo životopis svake gljive, i da imamo srčanosti, da povučemo nužne konsekvencije.

Začudno je što Schulzer navadja samo 11 vrsti pečurki, od kojih su nove: br. 328. *Ps. campestris* L. var. *vaporaria* P. b) *silvicola* Schulzer; 372. *Ps. Bresadolae* Schulzer; 752. *Ps. arvensis* Schff. var. *cilindriformis* Schulzer; 752. *Ps. pratensis* Schff. var. *pleomorpha olim Pometorum* Schulzer; 1066. *Ps. arvensis* Schff. var. *sylvestris* Schulzer. — Nakon svega gore izvedenoga, mislim da nije potrebno, da se na ove „nove“ Schulzerove vrste posebno osvrćem. Neka mi bude tek nuzgredno dozvoljeno, da iznesem što on piše pod br. 657. kod naše gornje vrste: „Poslije kiše razvija se začudno brzo. Kod Karanšebeša išao sam jednoč sa svojim kćerima preko nekog pašnjaka u šumu, i kad smo onamo išli nije im (pečurkama) bilo ni traga. U šumi nas iznenadi pljusak, a kad je prestao, požurismo se opet kući preko istog pašnjaka, gdje se je medjutim toliko pečurki pojavilo, da smo tek najmanji dio mogli sa sobom ponijeti“.

Promatrao sam uporno, i često mjerio iz dana u dan porast raznih gljiva, ali tako nagli porast nisam mogao da utvrdim ni kod nekih vrsta roda *Coprinus*, koje najnaglije rastu, ali ipak trebaju i više sati dok svoje slabunjave glavice dignu. Možda će pomnija opažanja potvrditi Schulzerove navode.

Hypholoma leucotephrum (Berk. — Fr.) lako nadjena gljiva ne odgovara posvema diagnozi u Rickena, da izbjegnem postavljanju „nove“ vrste morao sam je ovamo smjestiti, uz pridržaj naknadnog eventualnog ispravka. Stoga donosim moju diagnozu:

Upojna.

Klobučić žuto-smedjast skoro koničan, 16 mm širok, 1 cm visok, sjajan, malko ljepiv.

Listići blijedo žuti, gusti, miješani 1·5 mm šir., skoro prirašteni.

Stručak žut, svilenast, dole vlaknasto ljuskav, na dnu odebljao držeći se bijelim pahuljastim micelijem supstrata. Iznutra šupalj, 5 cm dug, 3 mm debeo. — Prstenak slab, tkaninast, musavo žut kao i stručak.

Truske jajolike 7·5/3·6, glatke, smedje membrane.

Na bukovoj ležavini.

Hypholoma Candolleanum (Fr. 1821.). Lugar Toma Kostelac na Plitvicama, koji mi je donašao gljive i iz udaljenijih krajeva, kuda je poslom išao, zapita me jednoč, poznajem li „Bukovaču" ili „Bukovu gljivu". Mislio sam, da pita za *Pleurotus ostreatus*, koju tako u Gorskom kotaru zovu, pa mu pokažem Michaelovu sliku te gljive, ali mi on reče, da to nije ta gljiva, već jedna sasvim druga. „Rastu u hladovitom predjelu", reče, „na ležećem bukovom trulom stablu, a mi je rabimo za hranu, i „denstamo" sa lukom i vrhnjem". — Zamolim ga dakle, da mi donose tu gljivu, i on mi je zaista donese dne 8. rujna.

Odredio sam je kao *Hyph. Candolleanum* (Fr.) unatoč toga, što na donesenim pojedincima, — koji su već svi bili odrasli — i imali grimizno-smedje listiće, — nisam opazio, da su listići ispočetka bijeli, kašnije dugo vremena musavo-ružičasti ili ponešto ljubičasti, a napokon grimizno-smedji, kao što to Rickenova diagnoza kaže. Ostalih bitnijih razlika nema, a oblik, boja i mjere truski, kao i slika Tab. 64. Fig. 4. se potpunoma slažu. I Ricken navadja, da je jestiva.

Isporedbe radi donašam moju diagnozu:

Veoma upojna.

Klobučić polukrugljast, blijedo okerast — izabel — sa tamnijim žućkastim tjemenom, do oboda malko žlijebast, kašnje utrgan, gol, tankomesnat, 5 cm širok.

Listići grimizno-smedji, tanki, lako cjepivi, pomiješani, prirašteni, meki, 6 mm široki.

Stručak bijel, malko žućkast, slab, cijevnjato-šupalj, oko 8 cm dugačak, 6 mm širok, jednako debeo.

Meso tanko, bjelkasto, miris slab, okus ugodan nasladak.

Truske eliptične, smedje, glatke 6—7/3—4·5 μ. Otrusina tamno smedja.

Raste busenasto na trulim bukovim panjevima.

Jestiva.

Vrijedno je pribilježiti, da je ovo jedna od onih rijetkih gljiva, koju naš narod dobro poznaje i za jelo rabi, te mi to istom od njega učiti moramo. Inače izim rijetkih slučajeva moramo mi da narod upućujemo u poznavanje jestivih gljiva. Svakako je poznavanje ove gljive velika tekovina za hrvatskog mikologa.

U Schulzera dolazi pod br. 814.

Hypholoma sublateritium (Fr. 1838.). Kod nas u listopadnim šumama obična. Ricken kaže da je „otrovna“, Michael, da je „jestiva“, a Gramberg, da je „jestiva, ali od veoma male vrijednosti“. Schulzer je bilježi pod br. 571. te kaže: „Paulet kaže o ovoj i *Hyph. fasciculare,* slijedeće: Nakon užitka ne opaža se na životinjama bilo kakav učinak, ali nakon nekoliko sati bivaju nemirne i ne žderu, loču mnogo i ne mogu se držati na nogama. Većinom bacaju i za nekoliko dana ozdrave. Katkada pako, ako se bacanjem životinja ne isprazni, može i da ugine“. Na to mi je primjetiti prvo, da pokusi sa životinjama nisu za čovjeka uvijek mjerodavni, a drugo, da *Hyph. fasciculare* skoro svi autori drže otrovnom.

Medjutim Macku u svom izvrsnom djelu kaže, da je jestiva, a Ricken u svom novijem Vademecum ne navadja glede jestivosti ništa, pošto ju od sve prilike sam prokušao nije, a u svom „Agaricaceae“ kaže, da je samo one gljive označio jestivima, koje je sam kao takove prokušao.

Rabenhorst glede jestivosti ne bilježi ništa.

God. 1917. susreo sam jednu ženu u Grmoščici kraj Zagreba, koja je nosila punu košaru ove gljive, i na moj upit šta će s njima, reče mi, da je kod kuće kuhaju i jedu, pa da „nije bogzna kako fina, ali da se jesti“.

Imati će dakle Gramberg pravo.

Schulzer bilježi svoje varijacije pod br. 763. *Hyph. lateritium* var. *subumbonatum* Schulzer i 1306. *Hyph. lateritium lammellis cinereis* Schulzer. Michaelova slika II. 254. ne predstavlja gornju gljivu, već *Hyph. capnoides* (Fr.), pa će to autor morati ispraviti.

* *Hypholoma fasciculare* (Huds. — Bolt. 1791.). Kod nas najobičnija i posvuda. Raste cijelu godinu, pače i po zimi. U svim knjigama navedena je kao „otrovna“, te se po svom veoma gorkom okusu lako raspoznaje od drugih njoj sličnih srodnica. Medjutim prof. D. Herrfurth (Stollberg g. 1918.) tvrdi, da nije otrovna, te da poznaje jednu obitelj, koja ju rado jede, i tvrdi, da joj ta gorčina upravo prija. Uostalom de gustibus . . .

Schulzer ju opisuje pod br. 606. te kaže, da je ista „mršaviji brat“ prediduće naše gljive.

Panaeolus phalaenarum (Fr. 1838.). Za ovu „rijetku“ gljivu bilježi Ricken po Saccardu za truske slijedeće podatke: Truske eliptične 14—15/7—8 μ. — Po mojim opažanjima su truske tamno smedje, glatke, nezrele skoro eliptične, dozrele pako limunovog oblika i kao s otvorom na donjem kraju — biva nasadištu, veličina 15/9 μ.

Schulzer je nema.

Coprinus disseminatus (Pers. 1801.). Lijepa nježna gljivica, koja u hiljadama pojedinaca kao posijana prekrije trule panjeve i okolišno tlo. Veoma je česta, a nalazio sam je poimence na Sofijinom putu u Tuškancu.

Schulzer je nema.

* *Coprinus plicatilis* (Curt. 1777.). Nije rijetka. Nalazio sam je i u zagrebačkoj okolici (sv. Duh).

Schulzer je opisuje pod br. 1273. — Pod br. 1299. opisuje svoju „novu“ *Copr. plicatilis* var. *cellaris* Schulzer.

Marasmius ingratus (Schum. 1801.). U mahovini, uklještena u kamen. Rijetka.

Schulzer je nema.

Marasmius peronatus (Bolt. 1791.), *urens* (Bull.). Veoma distinktan marasmij i veoma izrazita forma, te bi na prvi pogled mogla zavesti, da je se traži med *Collybia*. Svojim žutim četinjastim dnom, koje se lišća drži, svojom veličinom (8 cm) i putanom bojom klobučića, te oštrim ljutim okusom lahko se prepoznaje. Diagnozu moram nadopuniti slijedećim: Klobučić urašteno vlaknato prutav, vlažan; listići blijedo žućkasto-smedjasti, kasnije skoro smedji, razdaleki, od stručka odaljeni, na žutoj podini stojeći, te se vidi kako himenij prelazeći s jednog listića na drugi, postaje na podnici naborast; srh vijugav i skoro napiljen. — Meso žuto; klobučić i stručak često od puževa izgrižen; miris slab, ugodan, okus ispočetka neizrazit, kasnije grize. Truske hialin, zavinutom koplju slične, glatke, 9/4·5 μ. (Rick. 6—8/3—4 μ).

Schulzer je opisuje pod br. 853. — Pod br. 849. opisuje svoju „novu" varijaciju. *Mar. peronatus* var. *rugulosus* Schulzer et Bresadola.

Slika u Gramberga I. 4. niti odgovara Rickenovoj, niti mojoj.

Marasmius rotula (Scop. 1772.). Lijepa gljivica sa bijelim zrakasto naboranim klobučićem i kao konjska struna tankim i oporim crnkastim stručkom. Raste gusto zadružno i lahko se prepoznaje. Nalazio sam je u Tuškancu, nekih godina u množini. Dosta česta. Karakteristično je, što ova gljiva katkada pravi sterilne plodnjake, strunama slične, daleko se vukuće, često u kukmice skupljene crne konope bez klobučića, ili pako samo sterilne bijele gumbima slične pločice.

Schulzer ju opisuje pod br. 337. te kaže, da raste po svim našim listopadnim šumama, ali da nije česta, a uspijeva na trulim granama hrasta, bukve, gloga i johe.

Marasmius prasiosmus (Fr. 1818.). Zaudara jako po češnjaku, te nije jestiva, dočim je *Marasmius scorodonius* (Fr) koji isto miriši po češnjaku, jestiva gljiva, te se rabi kao mirodija umjesto češnjaka, osobito uz bravinu, i podaje pečenki osobito ugodan ukus. Ova potonja raste često u ogromnoj množini u našem Gorskom kotaru (Rešnjak kod Delnica), a nalazio sam je i u Maksimiru.

Po svom grimiznom stručku i neugodnom vonju lako se razlikuje od ostalih, a po debljini stručka (1·5 mm) od *M. alliaceus* (Jacq.). Truske naše gornje gljive jesu po mojem opažanju hialin, okrugljasto eliptične, 9/7·5 μ., dok Ricken navadja za ovu vrstu, da su truske koplju slične (lanzettlich), 7/4 μ., a za *M. alliaceus* da su okrugljasto-eliptične 7—9/6—7 μ. Očito su kod Rickena truske ovih dviju vrsta zamijenjene.

Šteta što Schulzer nema niti jedne niti druge.

Trogia crispa (Pers. 1798.). Kod nas obična po bukovim panjevima.

Schulzer je nema.

Panus stipticus (Bull. 1782.). Kao i po svim našim šumama. Miris ove gljive je dosta ugodan, dok Ricken kaže, da je jedva

ugodan. Jedne godine su ju prodavali na zagrebačkom trgu kao jestivu!

Schulzer je opisuje pod br. 555, a pod br. 603 ima „novu“ vrstu *Panus stipticoides* Schulzer.

Lactarius piperatus (Scop. 1772.). Kod nas posvuda obična, pod imenom „Mliječnica“ poznata gljiva. Janda je zove Paprenjača, po njemačkom Pfifferling, te kaže: „O njoj se pripovijeda, da njezina mlječina, ako ju uzmemo sa sirupom od sljeza velikoga (*Althaea*, Eibisch) razbija kamenac i tjera mokraču“. Belostenec je bilježi kao „Mlèch“ = *Fungus lacteus*.

Schulzer ju opisuje pod br. 828 i kaže: „Südslavisch Paprenjača (Pfefferling)“ očito po Jandi. Nadalje kaže po Lenzu, da tu gljivu krave rado žderu, i da prama della Chiaje, od nje omršaju. Rumunji tvrde, da od njih koze davaju napadno mnogo mlijeka, i da ih veoma vole. Seljaci ih posole i peku na žeravici. Isto ih na sitno skošu, posole, pomiješaju u zdjeli brašna sa octom, naspu u skuhane gljive, i prije jela dodavaju stučenog češnjaka. — „Poznavao sam jednog kanonika“, — kaže nadalje Sch., „koji ih je volio od sviju gljiva. Pomiješane s drugim gljivama podavaju umaki nešta dosta ugodna — pikantna“. Možemo ustvrditi, da je to jedna od naših najlošijih jestivih gljiva. Na zagrebački trg dolaze često, ali nalaze slabu prodju.

Lactarius pyrogallus (Bull. 1791.). Da izbjegnem postavljanju „nove“ vrste morao sam da nadjenu gljivu predbježno ovamo stavim poradi mliječi što se skrućuje u kapljice na listićima, kao što je to učinio Ricken sa *Lact. plumbeus* (Bull.), unatoč toga što ima med njima znatnijih razlika. Vrste rodova *Lactarius* i *Russula* — o kojima će još kasnije biti govora, nisu još ni danas u svemu precizno obradjene, te se mora u velike uzimati obzira na makroskopske značajke, koje su veoma promjenljive, dok mikroskopske, imenito veličina truski često ne podaju čvrstog uporišta za odredjenje vrste.

Uz priuzdržaj naknadne eventualne promjene glede odredjenja vrste donašam svoju diagnozu:

Klobučić boje kao *Lact. volemus*, često smedje ljagav i ekscentričan, vijugava oboda, 8 cm širok.

Listići boje poput klobučića, — ali bljedji i sa grimizastim daškom, tanki, dosta gusti, miješani, crtasto silazeći, ne anastomoziraju, lupe se hrpimice od podnice. 5 mm šir.

Stručak grimizno smedjast, po duljini fino prutasto mrežast, spužvasto ispunjen, na dnu tanji, 5 cm dug, 1·5 cm širok.

Mliječ bez boje, ali se skrućuje na listićima u bijela zrnca ili vlakanca. Nije ljuta.

Meso blijedo žućkasto, miris nanaša na kiselo, okus neizrazit.

Truske sitno bradavičave, nepravilna oblika, okrugljaste ili duguljaste, prama obliku 8/9 i 9/12 μ. — Otrusina blijedo okerasta.

Bukova šuma, tlo, pojedince.

Lactarius pyrogallus opisuje Schulzer pod br. 857 te kaže: „Svi ju označuju kao otrovnu“. Ali je on jede i tvrdi da nije otrovna.

Lactarius acris (Bolt. 1785.). Otrovna i veoma rijetka. Nadjeni pojedinac posvema odgovara originalnoj diagnozi, tek bi se ova mogla poradi veće jasnoće nadopuniti slijedećim:

Klobučić do 9 cm širok, oboda češće vijugavo ugnuta; meso bijelo, malko žućkasto, a na prerezu, osobito pod kožicom klobučića postaje krasno grimizno ljubičasto, te se čini da u mesu mliječ postaje ljubičasta, a meso crvenkasto-smedjasto; — napokon poprima opet bjelkasto-žućkastu boju. Ovi prelazi boja su veoma važni, a intenzivnost im ovisi, — kao i kod ostalih gljiva, koje mijenjaju boju, o količini vlage u doba kad se gljiva ubere.

Listići blijedo žuti — nanašaju na narančasto, miješani, u nasadištu držeći se stručka, silazeći i crtasto produženi, gusti, tanki; od dodira pocrvene intensivno, a na njima skrutnuta mliječ u većoj količini ostaje crvena, a u manjoj skrućuje se u žućkasta zrnca.

Stručak bjelkast, blijedo smedjasto nahukan, nepravilan, iznutra šupalj.

Miris dosta slab; okus veoma ljut.

Truske skoro malko smedje, okrugle, 6—7 μ. šir. sa do 2 μ. dugim bradavkama tupa vrha, koje su poput štapića naokolo nasadjene.

Schulzer je nema.

Lactarius volemus (Fr. 1828.) *lactifluus* (Schff. 1762.). Dosta česta jestiva gljiva, koja se svojim valovitim nadviscima (cistidama) od sviju svojih vršnjakinja razlikuje. Upravo mi je začudno, što svi autori navadjaju, da ova gljiva i njezina najbliža srodnica *L. mitissimus* (Fr.) nemaju mirisa. Ubirao sam jednu i drugu vrstu u stotinama komada za jelo, i uvijek su imale, pače intensivan poseban miris po smoli (Harz), kojim ih prožimlje mliječ. Jedini Schulzer spominje pod br. 856. da mliječ ima poseban, ali „nicht unangenehmen Geruch". Ustanovio sam i kod nekih drugih gljiva, koje su pače dosta česte i dobro poznate kao i ova, da autori, a i mnogi praktični gljivari tvrde, da nemaju mirisa, dok one, barem u našim krajevima imadu svoj posebni miris. Tako na pr. *Polyporus confluens* (Alb. et Schw.), koji miriši donekle po pjenici; *Limacium pudorinum* (Fr.) za koju jedini Kalchbrenner navadja: „Odor debilis, gratus (Jasmini, teste Quélet)" i t. d.

Za našu gornju gljivu navadja Janda ime „Pečenica", po njemačkom „Brätling", a po njemu i Schulzer. Ja to ime u narodu nisam čuo. Pravo narodno ime ove gljive je „Prijesnac", kako sam je čuo zvati u Granici, još za moga djetinjstva. Naš narod je prijesnu jede, a po tomu joj i ime. Schulzer kaže: „Roh genossen stillt er den Durst".

* *Russula cyanoxantha* (Schff. 1762.). Kod nas dosta česta, ugledna gljiva. Nalazio sam je često u okolici zagrebačkoj (Maksimir, Tuškanac, Grmoščica) i u Gorskom kotaru (Delnice). — Jestiva.

Schulzer je nema.

Russula lepida (Fr. 1883.). Jedna od najljepših i dosta čestih russula. Nalazio sam je često u okolici zagrebačkoj po šumama, i za jelo sabirao.

Schulzer je nema.

* *Russula emetica* (Schff. — Fr.). Dosta rijetka otrovnica. Nalazio sam je i u Maksimiru.

Schulzer je nema.

Hygrophorus (Camarophyllus) caprinus (Scop. 1772.). Dne 8. rujna donijeo mi je gore već spomenuti lugar Mato Kostelac jednu gljivu, koje je klobučić sasma nalikovao na bijelu Chrysanthemu širokih latica, te me je ta izvanredna pojava upravo zadivila, jer takova šta u gljivljem svijetu nikad vidio nisam. Klobučić je najme bio obodom sasma prama gore izbačen i krajevi oboda su sasma prekrivali tjeme, a bijeli listići su se stranom polegli, a stranom u bizarnim formama i kovrčasto rastrgali, i rahlo rasporedili, podavajuć joj izgled krasne ogromne Chrysantheme. „Raste u bukovoj šumi na miješanom ilovačnom i crničnom zemljištu", kazivaše mi Kostelac, „i za ljude je otrovna, ali je koze rado jedu, a kod nas je zovu „Kozja gljiva".

Kad sam ju naslikao i mikroskopski istražio, pošto nisam imao ni žeste ni formalina, da je konserviram, posušim ju i spremim.

Dne 9. rujna, donese mi isti, na moju zamolbu, da mi ubere i mladu gljivu, još jednu nešto manju, ali isto tako bizarno razvijenu, s time, da sasma mlade nije mogao naći. Kasnije je niti on, niti ja nismo mogli naći, ali pošto je to u onim krajevima poznata gljiva, nema sumnje, da će je se često nalaziti i u svim stadijima razvitka moći točno proučiti.

Moram priznati, da mi je odredjenje ove vrste mnogo brige zadavalo, te sam se stoga obratio na najboljeg i najiskusnijeg mikologa i znanstvenog prijatelja g. dra. A. Rickena (Lahrbach, Rhön), koji mi piše: „Es handelt sich offenbar um den zu Missbildungen sehr neigenden *Camarophyllus caprinus* (Scop.)". Na temelju Rickenove izjave stavljam predbježno ovu gljivu u gornju vrstu, odgadjajuć njezino definitivno odredjenje, kad bude u svim stadijima razvoja, te i sa biološke strane potpuno proučena.

Poradi toga neka mi bude dozvoljeno, da u njemačkom jeziku donesem svoju originalnu diagnozu, kako sam je tom naučenjaku priposlao bio:

Hut licht olivgrün, gegen 11 cm breit. (Im Jugendzustande nicht gefunden.)

Lamelllen weiss, bis 2 cm und darüber breit, dick, mit sehr dicker Trama, sonst brüchig, ausgebuchtet, hie und da frei. Hymenium beiderseits vom Trama leicht lösbar. Regelmässig wirft sich der Hut auf, so dass der Hutrand sich nach hinauf und gegen die Mitte zu hineinrollt und fast den Hut bedeckend, der weissen Chrysantheme auffallend ähnlich sieht. Hiebei bersten die Lamellen und legen sich in bizarrer Weise kraus auf- und übereinander, werden dadurch geschlitzt, gekerbt und ausgezackt, ein prächtiges Bild darstellend.

Der Stiel weiss, gelblich ausblassend, bis 7 cm lang, oben bis 3 cm dick, gegen das Ende verdünnt, oft zusammengedrückt, berindet, ausgestopft, später hohl, auch mit in die Höhlung hängendem Zapfen.

Fleisch weiss, unveränderlich; des Hutes schwammig-weich; des Stieles faserig-schwammig weich; makroskopisch blasig locker,

ganz wie bei Russula, jedoch mikroskopisch ohne blasiger Trama und Milchkanälen. — Geruch gering, angenehm. — Geschmack angenehm, fasst süsslich.

Sporen breit eliptisch, fast rundlich mit grünem feinkörnigem Plasma, ohne Öhltröpfchen, mit kleinem runden Ansatz, hyalin, glatt, 9 μ lang und 6 μ breit. Cystiden keine.

Wächst einzeln in hochgelegenem Buchenwalde, auf mit Humus vermischtem Tonboden. Geologische Beschaffenheit: Dolomit, Karstgebiet, am Abhange des Berges Medvedjak, in der Höhe von cca 800 mt. über dem Adriatischen Meere. Gefunden am 8. September 1919. an einem Orte ein, und am 9. September am anderen Orte cca 1 Kmt. weit ein zweites Exemplar. Beide Exemplare waren ganz gleich, somit eine teratologische Bildung ausgeschlossen. Ausserdem kennen die dortigen Einwohner den Pilz gut, halten ihn für giftig und sollen denselben die Ziegen gerne fressen, weswegen er dort „Kozja gljiva", d. i. „Ziegenschwamm" genannt wird. Beide Exemplare habe ich getocknet und in meiner Sammlung aufbewahrt.

Der Pilz hat die starre Haltung einer Russula und bis zur mikroskopischen Untersuchung glaubte ich fest, mit einer solchen zu tun zu haben. Das karakteristische des Pilzes ist eine ausgesprochene Neigung zum „sich werfen" und „springen". So ist die Oberfläche des Hutes zersprungen; die „Rinde" d. i. die äussere Schicht des Stieles ist in dicken Fasern durchwegs zersprungen, so dass sich die oberen Fasern nach aufwärts, die unteren nach abwärts einrollen, obzwar zu selber Zeit weder Hitze und Dürre, noch grosse Regengüsse herschten.

Uočimo li, da je klobučić u *Camarophyllus caprinus* čadjasto crnkast, vlaknato prutav, stručak čadjast, skoro jednako debeo, stanište u gorskoj crnogorici, a truske iako odgovaraju mjerama, — nemaju privjeska, to je sigurno da će teško biti ovu gljivu u gornjoj vrsti zadržati. Kao što rekoh svrstao sam je ovamo po Rickenovu nalazu, i poradi toga, pošto ne želim na laku ruku postavljati „novu" vrstu, jer sam osvjedočen, da nauci više koristi onaj, koji temeljito prouči i obradi jednu vrstu, od onoga, koji iznese i deset „novih" forma, koje su dubiozne i samo prave nepotrebnu zbrku.

Svakako je začudno, da njezino hrvatsko ime odgovara latinskom nazivu gornje vrste, iako ni jedan autor ne spominje, da je koze rado žderu.

Po obliku stručka većma odgovara *Limacium cossus* (Fr.), kojega točnu i pomno izradjenu diagnozu u najnovije doba donaša Fr. Kallenbach (Waldmichelbach — Odenwald[1]) i koju sam nalazio god. 1915. i 1916. u Zagrebu na Sofijinom putu u mnogo pojedinaca na istom staništu. Ali iako veličina truski odgovara našoj gljivi, oblik ne odgovara.

Cantharellus cibarius (Fr. 1821.). Naša opće poznata jestiva gljiva, što je u Zagrebu na trg nose pod imenom „Lisičica". Janda je zove „Paprenjak pravi" ili „Lisica". Schulzer ju opisuje pod br. 835. i kaže: Slavonisch „Glogovača", te primjećuje: In Krain heisst er nach Scopoli „Lesice".

[1]) Naturwissenschaftliche Wochenschrift 1917.

Na Plitvicama sam nalazio nekoliko pojedinaca, koji su iz istog stručka tjerali po nekoliko drugih stručaka sa klobučićima, bili dakle granati. Takove forme sam nalazio i u Maksimiru. Ovu teratološku pojavu opisao je Schulzer u svom budimpeštanskom rukopisnom djelu pod br. 876, a Kalchbrenner ju je objelodanio u svojim „Icones“ pod br. 68. str. 44., Tab. XXVII. Fig. 4. kao „novu“ vrstu *Cantharellus ramosus* Schulzer, napominjuć, da raste u istočnoj Ugarskoj i u Slavoniji (Retkigaj i Nuštar). U svom zagrebačkom djelu Schulzer je ne spominje. Ricken kaže za *Canth. cibarius:* „Gesellig, fasst büschelig, sogar verästelt *(ramosus,* Kalchbr.)“ navadja dakle Kalchbrennera kao autora, što nije ispravno. Opravdanost postavljanja ove „nove“ vrste dakle otpada.

Polyporaceae.

**Boletus (Strobilomyces) strobilaceus* (Scop.). Osamljena. U zagrebačkoj okolici (Maksimir) sam je češće nalazio, dok je u Gorskom kotaru još dosada nisam našao, jer raste imenito pod listopadnim drvećem. Ovo je svakako zanimljiva i dosta rijetka gljiva. Berkeley je za nju postavio posebni rod *Strobilomyces,* ali ga je Ricken jednostavnosti radi zabacio, kao što je to i kod nekih drugih sasma opravdano učinio. Dr. G. Lindau navadja — po starijim autorima, da joj je stanište u crnogorici, dok Ricken kaže „osobito u bjelogorici“, a Gramberg „u bjelo- i crnogorici“. I glede jestivosti ove gljive su mnijenja različita. Macku kaže, da je otrovna, Michael da je neškodljiva, Peck, da je jestiva. Svakako nije na jelo zavodljiva, pa i Gramberg kaže, da se je pokusom osvjedočio, da nije ukusna.

Schulzer je nema.

Boletus granulatus (L.). Kod nas veoma česta jestiva gljiva, koja ali narodu kod nas kao takova poznata nije, niti dolazi na zagrebački trg, iako u okolici raste. Nalazio sam je svake godine u Maksimiru, i za jelo obilno ubirao. U Gorskom kotaru, u Delnicama raste pod jesen na „Šetalištu“ često upravo kao posijana, ali je prolaznici ne ubiru već gaze i uništuju, — da se ne bi tko otrovao! Na Plitvicama sam je nalazio na „Velikoj poljani“ nad Kozjakom u mnogo pojedinaca. Janda je zove „Vučji hljebac“, te držim, da je to narodno ime. Čini mi se, da je to ime Janda čuo negdje u požeškoj okolici. Ako je to dakle narodno ime, to bi bio znak, da je i ovo jedna gljiva koju narod ondje poznaje, a valjada i jede.

Schulzer je opisuje pod br. 1278. te kaže: „Bei den Nordslaven Masliška, in Kroatien nach Janda „Vučji hljebac“.

**Boletus scaber* (Bull.). Kod nas posvuda dosta česta, osobito u brezicima. Dobra jestiva gljiva. Na Plitvicama na „Velikoj poljani“ nad Kozjakom. Janda je zove „Hrapavac“, ali držim da to nije narodno ime, već njegova kovanica prama latinskom nazivu.

Medjutim poznavaju u Zagorju (Bistra) i ovu, i njoj veoma blizu *Boletus rufus* (Schff.), te prvu zovu „Dedek“, a ovu potonju poradi crvenoga klobučića „Turčin“.

Katkada ju nose i na zagrebački trg iz Zagorja.

Schulzer ju opisuje pod br. 733., te kaže da dolazi u Galiciji i sjevernoj Ugarskoj gdje je češća nego u južnijim krajevima; da je ondje rado jedu i zovu „Kozak“ ili „Kozaček“. Pod br. 1372 ima svoju „novu“ varijaciju *Boletus scaber* var. *cuspidatus* Schulzer. Zanimljivo je na temelju kakovih razlika on opravdava svoje postavljanje „nove“ varijacije. Doslovce kaže: „Im VII. und VIII. (sc. mjesecu) bei anhaltender Dürre in kleiner Gesellschaft. Vidor (šuma kod Vinkovaca). Alle Hüte waren gleichmässig durch aufspringen der Haut ziemlich netzförmig getäfelt, alle Stiele am Grunde soweit sie in der hart ausgetrockneten Erde steckten, beinahe wurzelförmig zugespitzt, — das sind die wesentlichen Abweichungen gegenüber den sub Nr. 733. gegebenen Formen“.

Boletus edulis (Bull.), *bulbosus* (Schff.). Naš obični, slasni Vrganj. Ove godine bilo ih je osobito mnogo na Plitvicama imenito na travnicima Medvedjaka, te su ih gosti u velike sabirali i sušili. Raste kod nas posvuda, a osobito u krasnima i upravo ogromnim eksemplarima u Gorskom kotaru. Ondje sam nalazio (Rešnjak) pojedince sa klobučićem od 30 cm u promjeru, i koji su unatoč toga bili jedri i potpuno zdravi.

Belostenec ima već g. 1740. u svom rječniku pod riječi *Boletus crassus* „Vargany“. Janda je zove „Sirnjaja“, svakako narodno ime, ali mi nije poznato gdje je tako zovu. I u školskom prirodopisu bilinstva navadja Korlević, svakako po Jandi uz „Varganj jestivi“ i „Sirnjaja“.

Schulzer je ima pod br. 822. i kaže: „Slavonisch Varganja“, pa nadovezuje: „In der flachen Umgebung von Vinkovci Seltenheit“. Ova gljiva je svakako nekom pomutnjom ispala iz Rickenova „Vademecum“.

Polyporus squamosus (Huds.). Po bukovim šumama oko Plitvica dosta česta. Nalazio sam je u Zagorju u okolici Zlatara, i u Zagrebačkoj gori oko Sljemena, katkada u metar visokim ogromnim pojedincima. Iako je ova gljiva u starosti veoma žilava i skoro drvenasta, to je ipak, dok je sasma mlada jedu.

Schulzer je opisuje pod br. 531. gdje kaže: „Die Bergleute in der Gegend von Rézbánya in Ungarn nennen ihn Buchenschwamm, die Russinen im Sároser Comitat „Pesztraki“, die Romanen „Pesterve“, und die Slavonier „Škripac“ (nach Janda heisst in Croatien der *Ag. caesareus* Škripac.)“. Nadalje kaže, da je jestiva, a u mladosti da je veoma rado jedu. U šaroškoj županiji u Magjarskoj je suše, u prah tuku i pomiješanu sa solju davaju rogatom blagu kao profilaktično sredstvo proti pošastima blaga.

Kod Zlatara (Grančari) zovu ovu gljivu „Škripalj“, a pod istim sam ju imenom nalazio i na zagrebačkom trgu. — Raste i u Crnoj gori (Donja Bukovica kod Savnika).[1])

Kad raste postrance, dobiva već u mladosti manje više izrazit klobučić, koji se kasnije pruža u redovitu formu, ako pako raste na položitu panju, razvija ispočetka vrču sličan plodnjak s mrežastim crtežem i ovdje ondje sa tamnijim ljuskama, te istom kasnije dobiva naokolo rasčlanjen oblik. Sve ove vrsti razvoja sam u svojim bilježnicama u vjernim crtežima fiksirao, i isporedbom utvrdio, da je

[1]) Fr. Bubák Botanikai Közlemények 1915. XIV.

Schulzerova „nova“ vrsta br. 729. *Polyporus neglectus* Schulzer, bezuvjetno samo mladi, na položitu ili vodoravnu panju izrašteni *Polyporus squamosus.*

Podaci ne samo glede ove gljive, već glede sviju ovdje navedenih vrsta stoje najpripravnije svakomu na uvid.

Glede hrvatskog imena za *Ag. (Amanita) caesareus,* što ga spominje Janda i po njemu Schulzer, osvrnut ću se u jednom narednom radu, kad bude govora o dotičnoj gljivi.

Polyporus lobatus (Schrad.). Na bukovim panjevima, i prividno na tlu držeći se zemljom prikrita drva. Kao stanište navadja Ricken: „Na panjevima i kraj njih, osobito na voćkama“. Na Plitvicama dosta česta, katkada sa dugim vijugavim stručkom.

Schulzer je nema, ali njegova „nova“ vrsta *Polyporus pallidus* Schulzer (Kalchbrenner: Icones br. 93., naše djelo br. 1264.) izuzevši duge cjevaste luknjice u velike naliči ovoj, imenito truske izim veličine, za koje kaže: „Sporae oblongo-ovatae, ad polos attenuatae, 0,016 mm longae, inequales, guttulis aliquot oleosis, farctae, albae“. Truske naše gljive su istoga oblika, ali su im mjere po mojem mjerenju 6/3 μ. — Drugi autori, -- ni Ricken — ne navadjaju ni mjera ni oblika truski naše gljive.

Polyporus elegans (Bull.). Osobita joj je značajka krasno naborast obod. Na Plitvicama nije rijetka po bukovim panjevima.

Schulzer je nema.

Polyporus epileucus (Fr.). Ova vrsta, kako mi se čini nije u literaturi točno razlučena od *Pol. spumeus* (Sow.), te će biti, da su i neke značajke u diagnozama zamijenjene. Za upotpunenje originalne diagnoze donašam svoja opažanja:

Cijela gljiva sasma bijela, kasnije pocrnjuje *(spumosus),* bez pojasa, nejednako debela mesa.

Gornja strana klobučića hrgasta i kao posuta krupnim bradavkama i trnjastim dlakama, osobito uz obod. Rub na donjoj strani, gdje se sastaje sa cijevčicama kao „proštepan“ kako krojači kažu. Širina uz obod oko 25 cm.

Cjevčice bijele i bijele površine, preko 1 cm duge, i medjusobno i u skupinama od podine lako lupive; ušća sitna, cijela, uglata.

Meso bijelo, meko i krhko, na prerezu zrakasto naslagano.

Miris dosta napadan, poseban.

Okus nakiseo, malko restringirajući.

Truske hialin, glatke, odugo-eliptične 6/3 μ.

Na povaljenom bukovom panju osamce. Mjere truski ove gljive ne nalazim u stručnoj literaturi, a za *spumeus,* koji raste na jabuci navadja Ricken 4/3 μ.

Ovu istu gljivu nalazio sam god. 1915. u Maksimiru.

Schulzer je nema.

Polyporus (Polystictus) versicolor (L.). Po svim šumama česta.

Schulzer ju opisuje pod br. 414.

Polyporus (Placodes) applanatus (Pers.). Nije rijetka, osobito u bukvicima.

Schulzer ju prvi put opisuje pod br. 305, a drugi put se bavi s njom pod br. 1095, kad je kod te gljive otkrio uz basidijsku i konidijsku fruktifikaciju, kao što je to ustanovio i pod br. 720. kod *Polyporus lucidus* (Leyss.), i 725. *Polyp adspersus* Schulzer, gdje se isto nalazi opširan opis dvogube fruktifikacije. Ovo otkriće bilo je od kobnih posljedica, po tog časnog, u neumornom znanstvenom radu ostarjelog i u svjetskoj literaturi priznatog stručnjaka, koji je bio prvi naš lučonoša na tom trnovitom polju prirodne znanosti.

Niti je ovdje mjesto, a niti mi prostor dopušta da se potanje pozabavim s ovim njegovim otkrićem, ali s dubokom boli u duši, moram da žigošem postupak sićušnjih mikoloških „stručnjaka" Magjarske Akademije znanosti, koji su iz zavisti, učenjaka nedostojnim postupkom zapriječili, da Akademija ovo njegovo otkriće objelodani, što je bilo u prvom redu djelo dotičnog izvjestitelja (Haszlinszky?). Ogorčen nad tim postupkom prekida Schulzer sve veze sa Magj. Akademijom, koje je članom bio, a za dotičnog izvjestitelja, čije mu ime nisu htjeli odati, kaže:[1]) „Die Nennung des Berichterstatters verweigerte man mir. — Hätte er bedacht, welche frappante Aehnlichkeit dieses Verhalten mit jenem eines feigen Meuchelmörders hat, welcher aus sicherem Verstecke sein Opfer niederschiesst, so würde er sich gewiss die Verschweigung seines Namens nicht ausbedungen haben, sondern wäre männlich, mit offenem Visiere aufgetreten, was auch der Würde der Wissenschaft und deren Förderung mehr entsprochen häte". A za članove Akademije kaže, da ga svojim dopisom, kojim su mu raspravu otklonili, nisu ni najmanje povrijedili: „Es waren eben feingebildete wissenschaftliche Männer, wenn auch Laien in der Mycologie. Die Academie handelte correct, ward aber erbärmlich bedient . . ."

Danas je priznato otkriće Schulzerovo, i u diagnozi gornje gljive u Rickena stoji: „Hut — — oft mit braunem Conidienpulver bestreut".

Kolike muke često stoji dok si i u naučenjačkim krugovima istina prodre put!

Polyporus (Placodes — Fomes) *fomentarius* (L.) Kod nas po svim bukovim šumama poznata pod imenima „Bukova gljiva ili guba" i „Trud". Raste po bukvama i brezama, dok njezina bliza srodnica *Pol. igniarius* (L.) raste osobito po vrbama, jabukama i kruškama.

Bukovu gubu sabiru, pače i u većim količinama od nas izvoze u Češku i drugamo, gdje od njezina vunenasta, mekana „mesa" prave šešire i t. d., dok je kod nas kuhaju i tuku, a tada rabe za kresanje vatre, — (kresivo i trud) i za ustavljanje krvi.

Schulzer ju opisuje pod br. 283 i 294.

Trametes gibbosa (Pers.). Osobito na bukovim panjevima dosta česta.

Schulzer ju opisuje pod br. 313 i 952.

Trametes cinnabarina (Jacq.). Česta na bukovoj ležavini. Poradi nekih razlika, imenito površine zjala i oblika truski, koji nije opisan u nijednoj diagnozi donašam istu po svojim opažanjima:

[1]) Steph. Schulzer von Müggenburg: Das unangenehmste Erlebniss auf der Bahn meines wissenschaftlichen Forschens. Eine Beleuchtung unserer mycologischen Zustände. Zagreb 1886.

Klobučić u mladosti vatreno narančasto crven, kasnije kao skrlet, i u mladosti fino baršunast; plodište bledje. Gornja strana osobito uz obod naborasta i žlijebasta. Plodnjak 5—8 cm dug, oko 3—4 cm širok i isto toliko visok.

Cjevčice do 1 cm duge, iste boje, nejednako duboko u podnicu prodiruće.

Luknjice dosta široke, vijugave (Daedalea). Zjala cjevčica šiljasto rastrgana.

Meso poput pluta podatno, žilavo i rastežljivo, crveno kao skrlet.

Truske hialin, glatke, zavinuto eleptične, većinom sa 2 uljene kaplje — na svakom kraju po jedna 6/3 μ.

Schulzer ju ne opisuje.

Fistulina hepatica (Schff.). Tko i najbolje pozna ovu gljivu kakova raste kod nas posvuda po hrastovima, ne će je na prvi pogled prepoznati, kad je nadje na bukvi; tek ju odaje konsistencija mesa, bradavke na donjoj strani, i kaplje uz obod. Inače mesnato-crvena boja plodnjaka, postaje na bukvama, odzgora musavo smedja sa crnim ljagama, kao da je čadjom poškropljena, bradavke na donjoj strani su sivkaste, a meso na prerezu blijedo-drvenaste boje. A i sam habitus je rijetko kada izrazito onoga „jeziku sličnoga“ oblika, kao na hrastovima. Često nalazimo nad nasadištem plodnjaka, supstrata se držeću bijelu naslagu u cjevčice produženih bradavki, što na hrastovima nisam nikad opažao. — Nisu to bogzna kakove razlike, ali su svakako vrijedne da se zabilježe. Već sama ta pojava, što meso na bukvama nema ni traga crvene boje, dokazuje nam činjenicu, da mnoge gljive u hrasticima dobivaju od neke crvene, isto kao što u crnogorici od neke crne tvari boju, o čemu je isto već prije bilo govora.

Neki gljivarski autori kažu, da je ova gljiva veoma tečna, a i u najnovije doba piše dr. I. Bernatszky[1]) da je izvrsna i dragocjena. Ja ju rijetko za jelo sabirem, a i onda samo sasma mlade pojedince, te ih miješam s drugim gljivama, jer mi osobito ne prija i spada med lošije naše gljive. Svakako bi se mogle iskoristiti za priredjivanje ekstrakta u veliko, jer je gdjekoje godine ima toliko, da bi se mogla na vozove sabirati.

Narodnoga imena ove gljive nisam nigdje čuo. Janda ju zove „Volnji jezik“ ili „Volnja jetra“.

Schulzer ju opisuje pod br. 230 i 354, te 1202 i 1336. Opis pod br. 1202: „Fistulina hepatica, die Fructification von Scleroderma simulierend“ i dopunjak k tomu pod br. 1336 su vele zanimljivi, i žalim što sada ovdje nije mjesto, da se na ta Schulzerova opažanja pobliže osvrnem. Ukratko napominjem, da je kod takovih pojedinaca, koji su nakon velike suše porasli, našao, da su naokolo imali žutu hrapavu površinu, bez ikakova traga cjevčica ili luknjica. Meso je bilo radialno sjenčano, i u objamu pokriveno smedje-žutom 0·5 mm debelom prevlakom, koja kao da oponaša peridij. Schulzer kaže:

---

[1]) Dr. Bernatszki Jenó: A fontosabb ehető ís mérges gombaink. Természet tudományi Közlöny XLVII. 1915.

„Das überraschende Ergebniss mikroskopischer Untersuchung war: Das Fleisch bilden von der Basis aufsteigende ästige sehr hyaline zarte Hyphen, welche weniger dicht verflochten, über dessen Umfang vortreten und dort die Spitzen zu Kegelformen vereinigt enden. Die Gesammtheit des über das Fleisch heraustretenden Hyphengeflechtes bildet die oben bezeichnete Hülle, gleichsam ein Afterperidium, welches keine häutige Beschaffenheit hat, und begreiflicherweise, nämlich seiner Genesis nach vom Fruchtkörper nicht ablösbar ist. Die gruppenweise meistens zu einer Kegelähnlichen Form vereinigten äussersten Hyphenspitzen stellen die erwähnten punktförmigen Protuberanzen auf der Oberfläche dar, erzeugten jedoch im vorliegenden Falle keine Conidien. Die Fleischhyphen verflechten sich derart, dass zwischen ihnen eine Unzahl Loculamente entstehen, welche dicht mit Sporen angefüllt, übrigens weder an Gestalt noch Grösse unter sich gleich sind. — Die Lagerung der Sporen in Kammern der innern Masse ist ganz so wie beim Scleroderma. Fasst man noch dazu den Versuch zur Bildung eines Peridiums ins Auge, so sieht man mit gerechtem Staunen eine bisher kaum geahnte nahe Beziehung zwischen den Trichogasters und den Polyporen".

Istom mnogo kasnije je Schulzer saznao za raspravu De Leynovu[1]) o tom predmetu, i time nam je njegovo opažanje kud i kamo dragocjenije.

Kolike nove vidike nam otvaraju takova otkrića iz nutarnjeg života gljiva, ne trebam da napominjem, a živa je istina što kaže dalekovidni Francé:[2]) „Es entwickelt sich bei den Pilzen eine ganze „Blüten- und Fruchtbiologie", vor der die vielbewunderten Schaustücke der Blütenpflanze nur das eine voraus haben, dass sie gemeinbekannt sind, während die seltsamen biologischen Anpassungen der Pilze nur im engen Fachkreise gewürdigt und nicht einmal da nach Gebühr studiert werden. — Est ist im Leben der Pilze das ganze Problem der Blüte aufgerollt, diess ist ein Fingerzeig, dass wir ihr Innenleben nicht zu gering einschätzen dürfen".

Pod br. 1274. opisuje Schulzer svoju „novu" vrstu *Polyporus cadaverinus* Schulzer, koja se nalazi u budapeštanskom djelu pod br. 750, a u Friesa „Hym. europ." pag. 544. — Kalchbrenner ju donaša u „Icones" str. 55. pod br. 87. — Tab. XXXV. Fig. 1. — Ondje kaže: „Odor Phalli impudici, maxime penetrans, et fere intolerabilis, per decennium persistens. Foetore suo, capitis dolores causante etc." Po cijelom opisu, osobito „caro tenax, coriacea, lutea (star pojedinac) fibris obscurioribus radiantibus picta", te po slici sudeći morala bi to biti stara *Fistulina hepatica,* tek navodi Schulzerovi „per decennium persistens" ne mogu se primijeniti na ovu, koja već prve zime ugiba, i koju je Schulzer, kao što vidjesmo i te kako poznavao i proučio. — Prof. Höhnel[3]) drži isto, „dass es sich nur um eine abnorme Altersform von *Fistulina hepatica* handelt".

[1]) Recherches pour servir a l'histoire naturelle des végétaux inférieurs I. Paris 1874. Po Schulzeru.

[2]) l. c. pag. 336.

[3]) Prof. dr. Franz v. Höhnel: Fragmente zur Mykologie. V. Mittheilung. Wien 1908.

Hydnaceae.

Hydnum repandum (L.) Nad jezerom Okrugljakom. U našim krajevima nije tako česta kao u sjevernijim. U Gorskom kotaru sam je nalazio kod Delnica na Rešnjaku, a u zagrebačkoj okolici u Tuškancu nad Sofijinim putom. Narodnog imena dosada nisam čuo, niti mi je poznato, da je naš narod za jelo ubire, iako je dosta dobra. Janda joj je dao ime „Ježevica verugasta“, koje je svakako izvještačio, te kaže: „Raste jeseni po šumah i u našoj Trojednici po svuda, ali rijetko ga donose na zagrebački trg“. Ja ove Jandine navode nikako ne mogu potvrditi, jer već osam godina pregledavam dnevno na trg donešene gljive, te ih bilježim i sabirem narodna imena, ali ove gljive nisam nikada na trgu našao. Možebiti su je prije na trg donašali.

Schulzer ju opisuje pod br. 916, te kaže, da je u višim šumama česta, a u Vinkovcima rijetka.

Thelephoraceae.

Craterellus cornucopioides (L.). Na Jezerima dosta česta. Po navodima raznih autora raste u bukovim šumama, ali je ja u bukovim šumama Gorskoga kotara do sada nisam našao. U Tuškancu, osobito nad Sofijinim putom raste dosta često, ali je u Maksimiru (gornji dio) ima gdjekoje godine toliko, da bi se mogla na košare ubirati. Tu raste u društvu sa *Craterellus crispus* (Sow.). Ovo tako tijesno druženje dviju tako bliskih srodnica svakako je napadno, ali pošto *Cr. cornucopioides* ima na basidijima po 2, a *Cr. crispus* po 4 truske, ne smijemo za sada posumnjati o njihovoj raznovrsnosti, iako su im truske skoro iste veličine i oblika. Ricken navadja, da često druguje sa *Cantharellus cinereus* (Pers.) za koju kaže, da je slična malenom *Crat. cornucopioides*. I *Crat. crispus* i *Canth. cinereus* su sive boje i habitusom — izim kovrčastog klobučića, — dosta slične. Ne odnosi li se dakle po Rickenu navedeno druženje *Crat. cornucopioidesa* sa *Canth. cinereus*, na *Crat. crispus*, kao što sam to ja redovito nalazio, dok nisam nikad našao, da se druži sa *Cantharellus cinereus*.

Ova gljiva iako je dosta opora, može se sa svojim okusom takmiti s najplemenitijim mirodijskim gljivama, a sušena i u prah stučena podaje jelu vanredno fin okus.

Schulzer ju ima pod br. 69 kao *Cantharellus*, gdje opisuje jedan pojedinac koji je monstruozan, te se razgranjuje, a izobličeni ogranci se dijele u malene krpe; miris jak po „mandalicama“. Pod br. 918. podaje nam svoje vele zanimljive nazore, te drži da su rodovi *Cantharellus* i *Craterellus* identični. Isto je zanimljivo njegovo slijedeće razmatranje: „Dr. Bonorden's Wahrnahme, dass sich die Sporen hier nicht selten endogen, d. i. im inneren Raume der Basidien bilden, anstatt, dass wie bei den Hymenomyceten Plasma in die Sterigmen aufsteige um an ihren Spitzen die Sporen zu bilden, bewegt sich der ganze vollendete Kern aufwärts, wobei sich das schon vorgebildete Sterigma auf die Zeit des Durchganges erweitert. Fand nicht etwa eine Täuschung statt, so wäre hier die Verbindung der Basidiomyceten mit den Ascomyceten entdeckt“. Nadalje kaže,

da nije u Slavoniji kod ove gljive nikad vidio uzvišene nabore, a u sjevernim Karpatama da ih je vidio.

Clavariaceae.

Clavaria (Ramaria) *spinulosa* (Pers.). Na Jezerima u bukvicima dosta česta. Iako ima nekih razlika med nadjenim gljivama i originalnom diagnozom, držim da spadaju u ovu vrstu od koje žalibože valjane slike u literaturi ne nalazim, ali je već ljubičasta boja i gorki okus odavaju kao gornju. Poradi toga podajem svoju diagnozu:

Grmići oko 12 cm visoki i toliko široki, gusti; grančice oko 10 cm visoke i razgranjuju se na više (6—7) ogranaka, a svaki na kraju sa 2—3 na vrhu tupa prstića. Grane i ogranci okrugli, tek na razgrancima splošteni. Plodnjak oko dna bijel, nešto više lijepo crven, kao i donji dio glavnih grana, a same grane grimizno-ljubičaste, prama vrhu, kao i ogranci — žute.

Miris slab, ugodan; okus gorak, meso musavo žuto.

Truske elipsoidne sa zavinjenim jednim krajem, žute membrane, fino bradavičave, 12—13/4—5 μ.

Otrusina kao zlato žuta. — Stanište bukova šuma, tlo.

Ovoj je sasma bliza *Clav. condensata* (Fr.).

Schulzer je nema.

Janda zove srodnice ove gljive „Grive“, dok ih u okolici zagrebačkoj, bez obzira na vrstu zovu „Capice“, i neke od njih donašaju na trg.[1]) Neki seljaci zovu ovu gljivu isto kao i *Polyporus frondosus* (Fl. D.) i *Polyporus ramosissimus* (Schff.) „Zajčeki“.

Clavaria flava (Schff.). Kod nas veoma česta. Nose je na zagrebački trg pod imenom „Capica“.

Janda je zove „Griva žuta“.

Schulzer ju začudo ne opisuje.

Clavaria botrytis (Pers.). Kao i prednja, isto česta na zagrebačkom trgu i pod istim imenom.

Janda ju zove „Griva rašikasta“.

Schulzer ju opisuje pod br. 893.

* *Clavaria pistillaris* (L.). Hrpimice. Kod nas je dosta česta. Nalazio sam je u zagrebačkoj okolici u Maksimiru i Tuškancu (Sofijin put), a u Gorskom kotaru oko Delnica (Japlenški vrh, Lučice).

Schulzer je nema.

Phallaceae.

* *Phallus (Ithyphallus) impudicus* (L.). Kraj bukova panja našao dva „jaja“ od istoga. Ovu interesantnu gljivu našao sam prvi put pred mnogo godina u Gorskom kotaru (Skrajnja rebar kod Delnica). Kasnije sam ju nakon dugog vremena našao u Maksimiru (g. 1915.), a g. 1918. u Zagrebačkoj gori (nad Kraljičinom zdencom) 6 komada u jednoj hrpi. Ovim je svima bila kiša isprala glebu, te je tako nestalo onog karakterističnog odurnog vonja, pa su imale donekle dosta ugodan miris po lipinom cvijetu. Kasnije poslao mi je neprežaljeni pok. dr. Kugler dva jaja što ih je našao u Zagrebačkoj gori prigodom izleta hrv. prirodoslovnog društva na Sljeme, za koje mi g. dr.

[1]) Isporedi moj članak: „Koje su te „otrovne“ gljive na zagrebačkom tržištu?“ Obzor br. 279. 1916.

Langhofer reče, da su ta jaja i više razvijenih pojedinaca našli negdje na istom mjestu, gdje sam i ja gore spomenutih 6 komada našao. Od ovih dvaju jaja razvilo se je jedno do drugoga dana sasma, dok se drugo ni narednih dana nije razvilo. Iste godine našao je već koncem maja dobri moj prijatelj, sada već pokojni šumarski nadzornik Gjuro Cesarić u Vrapčanskoj šumi na Dubljanskom putu dva komada, a njegov lugar mi je nabrao za razne pokuse oko 30 grama glebe u istoj šumi, te držim da je obrao glebu sa barem 15—20 pojedinaca. Iz toga se vidi, da ta gljiva nekih godina nije podnipošto rijetka.

Iako je ova gljiva, kad se razvije, poradi odurnog vonja gnjusna, to se njezina „jaja“, kad se s njih olupi hladetinasta naslaga, rabe kao nadomjestak Gomoljike (*Tuber malanosporum* (Vitt.) — Trüffel).[1])

Schulzer ju opisuje pod br. 505 i kaže: „Kann zu den seltenen Schwämmen gezählt werden; während ich ihn manches Jahr sowohl in den Wäldern der Umgebung von Vinkovce, wie in jenen bei Mohács wiederholt in mehreren Exemplaren fand, war wieder Jahrzehnte nicht zu sehen“.

Pod br. 1444. opisuje Schulzer svoju „novu“ vrstu *Phallus imperialis* Schulzer, koju je objelodanio Kalchbrenner u „Icones“ str. 63. br. 106. Tab. XL. Fig. 1. — U budapeštanskom Schulzerovu djelu opisana je pod br. 641. Ovu gljivu je našao još god. 1847. ožujka mjeseca u biskupskoj baščí u Mohaču.

Prostor mi ne dozvoljava, da se s ovim zanimljivim Schulzerovim nalazom pobliže pozabavim, ali unatoč sviju inače ne bitnih razlika, nema sumnje, da je to samo vanredno luksuriozno razvijena naša gornja vrsta.

Geaster.

Geaster rufescens (Pers.). U cijeloj mojoj dugogodišnjoj praksi ovo je prvo nalazište ove ugledne i rijetke „Zvjezdare“. Dne 6. rujna našao sam na jednom sasma trulom i skoro u crnicu pretvorenom povaljenom bukovom panju cijelu koloniju od 14 pojedinaca u svim stadijima razvitka. Dne 8. rujna našao sam isto na jednom takovom, ali mahovinom obraslom panju, na mahovini 2 pojedinca, koji su se krakovima izvukli i ostavili u panju svoje prazno gnijezdo. Ovo je s biološkog gledišta jedan od najzanimljivijih rodova, te čini utisak živa bića, koje se pomoću svojih krakova miče. Nadam se, da ću imati prigode drugom prilikom da se pobliže pozabavim s ovim rodom.

Nadjeni pojedinci sasma odgovaraju originalnoj diagnozi, tek bih htjeo upozoriti, da je nutarnja naslaga vanjske peridije do 5 mm debela i mesnata, veoma krhka, sočna i bijela, te na zraku pocrveni. Okus joj je ugodan, po mandalama, a miriši po paljevini. Kad se ta mesnata naslaga posuši ostaje trajna, kao papir tanka vanjska naslaga, koja dobiva zelenkastu ili crnkastu boju. — Cijepa se većinom u 6, ali i u 7—8 krakova.

Slike ove gljive ne nalazim u nijednom pristupačnom djelu.

Schulzer je opisuje pod br. 358, gdje se nalazi i veoma uspjela i mojoj sasma odgovarajuća slika.

[1]) D. Herfurth: „Puk“ 1918. 5. br.

Scleroderma.

Scleroderma vulgare (Horn.). Uz cestu na pjeskovitu tlu, prama donjim jezerima, u „gnijezdima“ po više pojedinaca. Od sličnih se lako prepoznaje po debelom razgranjenom miceliju. Medjutim drži Gramberg, da su *Scl. bovista* (Fr.) i *Scl. verrucosum* (Bull.) samo razne forme ove gljive. I ja se priklanjam ovom nazoru. U Maksimiru nadjeni pojedinci, odgovarali su sasma slici u Gramberga, dok su svi na Jezerima nadjeni bili većma crnkasto sivi i nisu imali tako debeli peridij. Medjutim su i jedni i drugi imali na vrhu jasno omedjen i uduben crnkast pupak, što se nigdje ne spominje. Miris je ovih pojedinaca nakiseo po „tinti“. Boju truski isto nitko ne spominje. Truske su smedje, krupno bradavičavo-bodljikave, okrugle 12/13 μ.

Otrovna je.

Schulzer ju opisuje pod br. 438.

Lycoperdon.

Lycoperdon gemmatum (Batsch.). Česta. — U mladosti kao i ostale njezine srodnice jestiva. Ovaj rod zove Janda „Puše“, a našu vrstu „Puša boculjava“. Zovu ih gdjegdje i „Puhare“. Kad dozriju lete iz njih na pritisku truske poput prašine, pa im otuda i ime.

Schulzer ovu koljenovicu — (mater vrstu) nema, ali opisuje njezine varijacije, i to pod br. 275. *Lyc. gemmatum* var. *furfuraceum*, pod br. 862 *Lyc. gemmatum* var. *hirsutum* (Bull.) i pod br. 863 *Lyc. gemmatum* var. *hirtum* (Mayr.).

Lycoperdon constellatum (Fr.). Po starim bukovim panjevima. Lako se prepoznaje po mrežastom crtežu koji ostaje kad bodljike otpanu.

Schulzer je nema.

Lycoperdon echinatum (Pers.). Skoro hrpimice na starom bukovom lišću gdje ga se drži dugim micelijskim nitima. Napadno naliči na tlu ležećem „ovojku“ kestena *Castanea sativa* (Mill.), tek što joj se bodljike skupljaju u čuperce. U starosti otpadaju bodljike i ostaje plodnjak lijepo išaran. Upotpunjujem diagnozu: Truske smedje, bradavičave, okrugle, 4—6 μ, kapilicij razgranjen, preko 3 μ širok.

Slike uopće ne nalazim u raspoloživoj mi literaturi, te sam ju kao i sve manje poznate vjerno u bojama naslikao. Po Rickenu joj je stanište u sjenovitim bukvicima. — Ovo mi je do sada prvo nalazište ove gljive. Michaelova slika u najnovijem B izdanju I. 80. ne predstavlja ovu gljivu, pa će to morati autor ispraviti.

Schulzer je nema.

Xylaria.

Xylaria polymorpha (Pers.). Na starim, trulim bukovim panjevima i žilama, prividno na tlu. Mjestimice u mnogo pojedinaca. Nalazio sam je u Maksimiru, ali rijetko; u Gorskom kotaru u okolici oko Delnica (Japlenški vrh). Svojim crnim, debelo kijačastim, katkada razgranjenim plodnjakom veoma napadna.

Schulzer ju opisuje pod br. 527.

Xylaria hypoxylon (L.). Dosta česta. U zagrebačkoj okolici nalazio sam je nekih godina u velikoj množini u Maksimiru i na Grmoščici. U Gorskom kotaru kod Delnica (Japlenški vrh).

Schulzer ju opisuje pod br. 442. Pod br. 965. ima *Xyl. hypoxylon* var. *cupressiformis* (Mich.), a pod br. 1293. svoju „novu“ *Xyl. hypoxylon* var. *Pygmaeus* (Schulzer).

Dne 3. rujna 1919. našao sam u Jasikovcu kraj Gospića niže navedene vrste. Tu prevladava hrast i bor *(Pinus silvestris),* pa je i flora gljiva sličnija flori zagrebačke okolice, nego flori oko Plitvičkih Jezera. Pošto je tu zastupano tek nekoliko vrsta, navadjam ih nastavno sa prediducim popisom. Kako sam u Jasikovcu tek jedno poslije podne proboravio i pregledao ga uzduž i poprijeko, sa namjerom da potražim pod borovima, ne bi li možda ondje našao *Sparassis crispa* (Wulf = ramosa Schff.), koju mi do sada nije uspjelo nigdje naći, to sam se osvjedočio, da ta šumica mora biti dosta bogata gljivama.

Pribilježio sam slijedeće vrste:

Clitocybe clavipes (Pers.). Originalna diagnoza ove vrste je dosta manjkava, tako da isporedba sa nadjenim eksemplarima ne podaje potpune sigurnosti, da ovamo spadaju. Cijelim svojim habitusom su bliži vrsti *Clit. geotropa* (Bull.), ali se svojom veličinom bitno razlikuju. Slike ove potonje u Rickena i Schulzera (pod br. 429. kao „nova“ varijacija *Clit. geotropa* var. *alba* Schulzer) potpuno se slažu, i odgovaraju ponajvećma nadjenoj vrsti, ali je ova malena (5—6 cm visoka), dok je geotropa golema (do 15 cm visoka, sa do 30 cm širokim klobučićem). Istu sam gljivu nalazio u Zagrebn (Sofijin put u Tuškancu) sasma onakovu kao i u Jasikovcu, nema dakle sumnje, da sa geotropa nije identična. Unatoč upornog potraživanja u literaturi, nisam je mogao da bilo s kojom identificiram, a da izbjegnem postavljanju „nove“ vrste stavljam ju pod gornju uz priuzdržaj naknadne konačne odluke. Veoma je bliza rodu *Paxillus*, isto kao što je *Paxillus giganteus* (Sow.) i *Paxillus extenuatus* (Fr.) rodu *Clitocybe,* te je med ovima teško medju odrediti. To su prelazne forme, koje zadavaju mnogo brige.

Clitocybe laccata (Scop.) var. *rufocarnea* (Fr.). Nalazio sam je u zagrebačkoj okolici (Maksimir) i u Gorskom kotaru (Japlenški vrh kod Delnica).

Schulzer je nema. Isporedi prediducí popis.

Collybia fusipes (Bull. 1782.). Uz hrastovo korjenje u snopićima po više komada zajedno. Lako se prepoznaje po vretenastom stručku i musavo crveno ljagavim listićima. Nalazio sam je veoma često u okolici zagrebačkoj (Maksimir, Tuškanac). Ovo je dobra jestiva gljiva, tek su joj stručki žilavi. U Zagrebu ju ne poznaju kao jestivu, dok sam je u Osijeku nalazio na trgu, kamo je „Švabice“ donašaju iz okolice.

Schulzer ju opisuje pod br. 666.

Hypholoma sublateritium (Fr.). Isp. prediducí popis.

Hypholoma fasciculare (Huds. — Bolt.). Isp. prediducí popis.

Lactarius scrobiculatus (Scop. 1772.). Od sličnih se lahko prepoznaje po najprije bijeloj, ali ubrzo sumporasto žutoj veoma ljutoj mliječi i po osobito uz obod sluzavom klobučiću. U Gorskom kotaru je česta. — Otrovna.

Schulzer je nema.

Lactarius piperatus (Scop. 1772.). Veoma česta. Isporedi prediduci popis.

Russula cyanoxantha (Schff. 1762.). Isp. prediduci popis.

Russula lepida (Fr. 1838.). Isp. prediduci popis.

Russula sanguinea (Bull. 1780.). Nalazio sam je i u Gorskom kotaru, ali je svagdje dosta rijetka.

Schulzer je nema.

Gomphidius viscidus (L. 1758.). Nalazio sam je skoro svake godine u Maksimiru, a ni u Gorskom kotaru nije rijetka. Na šetalištu u Delnicama dosta je česta. — Jestiva.

Schulzer je nema, ali pod br. 1286. odredjuje po jednom jedinom nadjenom pojedincu svoju „novu“ varijaciju *Gomph. viscidus* var. *siccus* Schulzer. Njegov naziv „siccus“ je contradictio in adjecto; rod *Gomphidius* uključuje samo sluzavo-ljepive forme.

Cantharellus cibarius (Fr. 1821.). Isp. prediduci popis.

Polyporus versicolor (L.). Isp. prediduci popis.

Daedalea quercina (L.). Veoma česta po svim našim hrastovim šumama. U zagrebačkoj okolici ju zovu „Hrastova guba“. Žene koje sabiru ljekovito bilje nose ju katkad na zagrebački trg i prodaju kao lijek proti ulozima. — Gljivu treba napaliti i bolno udo „kaditi“.

Schulzer ju opisuje pod br. 312. — a pod br. 709. teratološko izobličenje iste.

Fistulina hepatica (Schf.) kao svagdje na hrastovima u redovitom, jeziku sličnom obliku s crvenim mesom. Isp. prediduci popis.

Scleroderma vulgare (Horn.). Isp. prediduci popis.

Lycoperdon gemmatum (Bull.). Isp. prediduci popis.

U ovom popisu čuvao sam se da naprosto nabrajam nadjene vrste, kao što je to inače običaj, te sam po svojim vlastitim diagnozama i slikama (dosada XI. knjiga) isticao sve razlike u diagnozi, da barem nešto doprinesem za bolje prepoznavanje nadjenih vrsta i veću sigurnost u diagnosticiranju. Čuvao sam se postavljanja „novih“ vrsta iz prije navedenih razloga, i ondje, gdje to možda i nije sasma opravdano. Velika nesigurnost kod odredjivanja nekih forma nije začudna, uzme li se u obzir velika zbrka u mikološkoj literaturi, za koju s pravom kaže višeputa citirani Francé: „Die Pilzkunde war und ist nicht umsonst der Schauplatz krasser Irrthümer und eines steten Umlernens“.

Napokon neka mi bude dozvoljeno, da se i ovdje najsrdačnije zahvalim na dragocjenim savjetima i prijateljskim uputama glasovitim mikolozima i naučenjacima, poimence gg. dru. Adalbertu Rickenu (Lahrbach Röhn), prof. dru. P. Lindauu (Berlin), prof. Eugenu Grambergu (Königsberg) i prof. E. Michaelu (Auerbach).

Ist Collybia inarmillata (Schulzer) identisch mit Clitocybe tabescens (Scopoli), und nur eine ringlose Clitocybe mellea (Wahl)?

Von **K. Blagaić — Zagreb.**

Unser berühmte Landsmann Schulzer beschreibt in seinem handschriftlichen Werke[1]) unter Nr. 378 seine neue *Species „Agaricus (Collybia) inarmillatus* Schulzer".

Seine Originaldiagnose und die sich daranknüpfenden Ausführungen bringe ich wörtlich wie folgt:

„*Hygrophan,* bei günstigem Wetter extrem gross in allen Teilen.

Von VII—X in dichten meist starken, nicht selten gegen 100 Individuen enthaltenden Rasen am Fusse von Eichenstämmen, an kranken Eichenwurzeln.

Hut bald schildförmig — flach halbkugelig, bald ohne Spur von Scheibe, in der Mitte eben, am Rande ursprünglich sehr eingerollt oder eingebogen, dann ausgebreitet. Die Mitte ausgenommen wenig fleischig, lederbraun bis ins wässerig bräunliche ganz lichte, zuweilen mit rother Tinte, beinahe glatt, oder gewöhnlich feinschuppig, die Schuppen am Scheitel grösser, mehr gehäuft und sparrig, 1—4" (über 6")) breit.

Lamellen bald angeheftet oder entschieden herablaufend, beiderseits spitzig 1—4"' ($7^1/_2$) breit. Lamellen nicht dicht, — gelblichweis oder bräunlich, oft im Alter, besonders bei Regenwetter mit dem Hute gleichfärbig, an den Seitenflächen lichter.

Stiel voll, gedreht fasrig, nach der Stellung im Rasen, verbogen 1—4"' (8"') dick, $1^1/_2$—5" (6") lang, bräunlich, am Fusse dunkler, oder auch wirklich rot.

Das zarte weisse Fleisch riecht etwas scharf, hat guten Geschmack.

Sporen verkehrt eiförmig 6—8 μ.

Unterstehende weiss bepudert.

Essbar, gut, kann gedörrt werden, wird bald wurmig.

Ich halte diesen Schwamm als einen ringlosen Bruder des *Ag. melleus* (*Armillaria*) Fl. Dan. Derselben Ansicht ist auch

---

[1]) Der vollständige Titel des Werkes lautet: Pilze aus Slavonien von Stephan Schulzer von Müggenburg, K. K. Hauptmann im Ruhestande, Mitglied der K. K. Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien und des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften; Korresp. u. Ehrenmitglied der Südslavischen Akademie der Wissenschaften und Künste, Korresp. Mitglied der gelehrten Gesellschaft in Belgrad, gründendes Mitglied der Societé mycologique de France. — Das Manuscript ist in der zagreber Universitäts-Bibliotek unter Nr.: R. 3574 aufbewahrt.

Quèlet, hält den Pilz für identisch mit *Clitocybe gymnopodia* Bull. Tab. 66, welche Fries (also irrig?) als *Flammula* behandelt.

Diese Bulliardsche Tafel sah ich nicht, aber die Friessche Diagnose passt nicht gut.

Bresadola stellt die Verwandschaft mit *Ag. melleus* in Abrede, interessiert sich sehr für diese Pilzform wovon ich ihm wiederholt auf Verlangen lebende Rasen schickte.

Er war anfänglich geneigt darauf ein neues Subgenus zu bilden, und vermutete *Ag. socialis D. C., tabescens Scop.* und *gymnopodius Bull.* seien nur eine neue Art, nämlich mein *Ag. inarmillatus.*

Seine zuletzt abgegebene Ansicht geht dahin: Mein Pilz sei gleich mit *Ag. socialis D. C.* und wahrscheinlich *A. contortus Bull.* wie ich ihn in meinem ersten Werke[1]) P. 1128 mit einem Fragezeichen nannte, um der Aufstellung einer neuen Art auszuweichen, was ich neuerlich wegen einiger Differenzen verwarf.

Ag. socialis D. C. gibt *Fries* in seinem letzten Werke zum *Ag. tabescens Scopoli.* Weder die letztere dort gegebene Diagnose, noch die Originalbeschreibung *Scopolis* passen genügend auf unseren Pilz.

Übrigens sagt *Scopoli* vom Stiele *„fistulosus“*, und Fries *„e farcto cavus“*, was doch nicht einerlei ist.

Ich halte somit meine in der Oest. bot. Zeitschrift 1883. Aug. Seite 256 publicierte Benennung *Ag. inarmillatus* einstweilen aufrecht, bis nämlich in diese Angelegenheit ein helleres Licht kommt.

Wegen dem eben nicht knorpeligem Stiele steht er, übrigens wie oben bemerkt keineswegs ganz richtig bei *Collybia,* und da er kein eigentlicher Erdbewohner ist, gehört er auch nicht mit vollem Rechte zu *Clitocybe.“*

Soviel Schulzer:

Dr. A. Ricken beschreibt in seinen mustergültigen *Agaricaceae Clitocybe tabescens* (Scop. 1772 — Bres.) folgendermassen:

„Hut honiggelb-fuchsig, fuchsigbraun oder rotbraun, in der Mitte durch braune Schüppchen flockig rauh, gewölbt oder kegelig-glockig, schl. ausgebuchtet 3–7, mit spitzem Buckel oder stumpf und fast niedergedrückt, fleischig. Stiel blass oder schmutzig-gelblich, abwärts schl.-rötlich, faserschuppig, schl. kahl, sehr schlank, aufwärts fast verjüngt 8—16, 4—7, ausgestopft, schl.-hohl. Lamellen blass, schl. fleischrötlich, gedrängt, herablaufend. Fleisch weisslich, ohne auffalenden Geschmack und Geruch, essbar.

An faulen Eichen- und Kastanienwurzeln dichtrasig 8–10. Selten. Sp. verkehrt-eiförmig 8—10, 5—7, Bas. keulig 40—45, 8—10 µ. *Bresadola,* Fungi Trid. II. S. 84. Taf. 197. Hat ganz das Aussehen des bekannten Hallimasch, aber jegliche Spur eines Ringes fehlt. Ich kann mir nicht denken,

[1]) Dieses ebenfalls handschriftliche Werk führt den Titel: „Schwämme und Pilze aus Ungarn, sammt dem Banate und Slavonien“ und ging im Jahre 1869. in das Eigentum der ungarischen Akademie der Wissenschaften käuflich über.

dass *ectypus* (Fr.) verschieden sei, wenn sie auch durch Standort (sumpfige Wiesen), mehr gefaserten Hut und den anisartigen schl. stinkenden Geruch abweicht. Die grosse Aehnlichkeit mit *mellea* nahmen beide Autoren für ihre Art in Anspruch."

Noch bevor ich Schulzers Werk kannte, verursachte mir dieser Pilz grosse Sorgen, und wusste nicht wo ich ihn unterbringen sollte, was mich desto mehr beunruhigte, da der Pilz in der hiesigen Gegend massenhaft vorkommt, und in der Saison der Marktplatz damit überschwemmt wird.

Es erging auch unseren anderen Pilzfreunden nicht besser. Unbegreiflich schien es, dass dieser bei uns so allbekannte Pilz den jedes Kind kennt, nirgends in der populären Pilzliteratur vorkommt, und nirgends abgebildet ist. Manche hielten ihn wirklich für einen ringlosen Hallimasch *(Clitocybe — Armillaria-mellea)*, andere für das Stockschwämmchen *(Pholiota mutabilis Schff.)*, oder gar für den Nelkenschwindling *(Marasmius oreades)*. Prof. Janda[1]) sagt von diesem, dass man ihn am zagreber Marktplatze vom Mai bis November oft sehen kann. Da der Nelkenschwindling unserem Volke gänzlich unbekannt, und überhaupt in unserer Gegend selten ist, — ich selbst fand ihn in meiner fast fünfundzwanzigjärigen Praxis nur einmal bei Zagreb, — so ist mit Sicherheit anzunehmen, dass Janda den Nelkenschwindling mit unserem Pilze verwechselte. Den ersteren fand ich wirklich nie am Marktplatze, obwohl ich schon durch acht Jahre alle gebrachten Pilze durchsehe und notiere. Nur staune ich, dass Janda den kroatischen Namen unseres Pilzes (Grmača oder Grmovača, auch *Diminutive* desselben) nirgends erwähnt, obwohl er das sonst in keinem Falle unterlässt. Welche Gründe haben ihn dazu bewogen? Es wird wohl die Unsicherheit sein, ob Grmača wirklich mit dem Nelkenschwindling identisch sei.

Gross war also meine Freude, als ich den Pilz in Schulzers Werk, als *Collybia inarmillata* unter dem Namen unseres Altmeisters fand, und konnte mich, trotz Schulzers Ausführungen, meinem Enthusiasmus nicht erwähren, in dem Pilze eine für Kroatien endemische Art zu sehen.

Als mir Rickens *Agaricaceae* zu Händen kamen, und ich seine Diagnose der *Clitocybe tabescens* (Scop) mit Schulzers *Collybia inarmillata*, und beide wiederholt mit lebenden Exemplaren und meiner Diagnose verglich, fand ich, dass der Schulzersche Pilz mit *Clit. tabescens* ausser Frage identisch ist, obzwar in der Diagnose kleinere aber unwesentliche Unterschiede vorhanden sind, welche auf die durch die Seltenheit des Vorkommen in dortiger Gegend gewiss mangelhaftere Beschreibung zurückzuführen sind.

Ausser den in der Diagnose fast völlig übereinstimmenden makroskopischen Merkmalen (*Habitus* u. s. w.), vollkommen gleichen Sporenform, und unbedeutenden Differenzen in den Sporenmassen (Sch.: 6—8 μ; R: 8—10/5—7 μ; bei mir 6—8·5/4·5—6) scheint mir das Vorkommen an faulen Eichenwurzeln ausschlaggebend zu sein, da dies bei den Pilzen doch nicht so was gewöhnliches ist. Mir

[1]) In seiner kroatischen Bearbeitung Dr. M. V. Lorinsers: „ Die wichtigsten essbaren, verdächtigen und giftigen Schwämme". Zagreb 1877.

ist wenigstens kein anderer Pilz bekannt, und finde ihn auch nirgends in der Literatur, der den gleichen Standort hätte.

Selbst theoretisch genommen, wäre es paradox anzunehmen, zwei Formen mit fast congruenten Merkmalen teilten denselben, sozusagen einzig dastehenden Standort, und wären nicht identisch!

Ich bin vollkommen überzeugt, hätte Schulzer die Rickensche Diagnose gekannt, dass er nicht gezögert hätte seinen intransigenten Standpunkt aufzugeben.

Schulzers Ausführungen, dass der Pilz keineswegs ganz richtig bei *Collybia* steht sind ganz richtig, aber seine Zugehörigkeit zu *Clitocybe* ist trotz Schulzers Zweifel ausser Frage. Der Umstand dass die Gattung *Clitocybe* nur auf dem Erdboden wachsende Pilze inbegreife, ist eben nur secundärer Natur. *Clitocybe Mori* (Paul) gedeiht auf Laubholzstämmen, *Clitocybe cyatiformis* (Bull) an morschen Hölzern. *Clitocybe pruinosa* (Lasch) an Nadelholzstämmen. *Clitocybe bella* (Pers) an morschen Nadelholzstümpfen u. s. w.

Was an und für sich Schulzers Benennung *„inarmillata“* anbelangt scheint sie mir logisch nicht gerechtfertigt zu sein, indem die Gattung *Collybia* in der Genusdiagnose den Ring — *armilla* — als Gatungsmerkmal nicht führt, und nur einige Übergangsformen denselben aufweisen. Wenn alle Arten der *Collybia* beringt wären, und nur die Schulzersche nicht, wäre seine Benennung gerechtfertigt. Nun wollte Schulzer damit sicher nur auf die Ähnlichkeit mit *Clitocybe (Armillaria) mellea* anspielen.

Auch Ricken sagt in seiner Diagnose der *Clit. tabescens:* Hat ganz das Aussehen des bekannten Hallimasch (kroat.: Puza). Auch anderswo habe ich gelesen *Clitocybe tabescens* (kroat.: Grmača) sei nur ein ringloser Hallimasch, und wurde auch mit demselben zusammengeworfen. Im Interesse der Wissenschaft muss ich das tief bedauern, und gebe mir nachstehend die Mühe über diesen Gegenstand einiges zu bemerken.

Erstens: Selbst im Jugendzustande sind vor einem Kennerauge beide Arten nicht zu verwechseln, und ausgewachsen schon garnicht. Die *mellea* ist schon vom Anfange an robust, die *tabescens* viel schmächtiger. Auch die Farbe des Hutes ist schon von Jugend an bei *mellea* honiggelblich, oft olivfilzig, und sehr bald mit dunkleren schwärzlichen haarig-zottigen Schuppen besetzt, wogegen *tabescens* in der Jugend ockergelblich ist mit einem Stiche ins rötliche, und das *umbo* des Hutes reisst nur in etwas dunklere Schüppchen. Die Stiele der *mellea* sind starr und kräftig, die der *tabescens* viel zärter. Nehmen wir den bei *mellea* nie fehlenden Ring, bzw. *velum*, der bei *tabescens* fehlt, so können beide selbst vor ungeübten Augen nicht verwechselt werden, und ein geübtes Auge wird auch eine entferntere Aehnlichkeit kaum konstatieren.

Zweitens. Die Erscheinungszeit beider Pilze ist verschieden. *Tabescens* erscheint manches Jahr schon im Juli und dauert eventuell bis Oktober. *Mellea* erscheint erst anfangs Oktober und dauert bis zu den Frösten. Dass einige zwischen am Markt gebrachten *tabescens* auch „beringte“ Individuen gesehen haben wollen, ist ohne Zweifel dem Umstande zuzuschreiben, dass anfangs Oktober, wo kurze Zeit

beide Arten zugleich vorkommen, unter *tabescens* einige *mellea* eingeschmuggelt wurden. Obzwar ich an die beringte Form der *tabescens* nie geglaubt habe, und vom Anfang an mit der Verschiedenheit beider Arten im Klaren war, habe ich mir doch die Mühe genommen, nicht nur im Walde, sondern auch am Marktplatze, durch viele Jahre manches Tausend Exemplare daraufhin zu untersuchen, und kann mit vollkommener Gewissheit behaupten, dass *tabescens* nie beringt ist.

Drittens. *Tabescens* wächst aus den faulenden Stellen der Eichenwurzeln, *mellea* aber entspringt einem strangartigen *Mycel (Rhizomorpha)* das sich zwischen Holz und Rinde hinzieht. An Ort und Stelle habe ich mich widerholt überzeugt, dass *tabescens* immer nur aus faulenden Wurzeln entspringt, und nach Entblössen der Wurzeln fand ich auch meterweit unter der Rinde keine Spur von *Rhizomorpha* ähnlichen Mycelgebilden, wodurch ich mich nur vergewissern wollte, dass *tabescens* absolut in keiner Hinsicht mit *mellea* zu tun hat. Auch bezeichnete ich die Fundorte beider, welche oft sehr weit voneinander entfernt waren, und fand nie irgend einen Anhaltspunkt, der auch nur entfernt darauf hinweisen könnte, dass beide in irgendeinem biologischen Zusammenhange wären, welcher die kühne Behauptung, *tabescens* sei nur eine ringlose *mellea* unterstützen könnte.

Unsere Bauern und Pilzfrauen, welche beide Pilze am Markt bringen, unterscheiden die Arten immer sehr wohl, und nach meinen achtjährigen diesbezüglichen Beobachtungen ist mir nie vorgekommen, dass sie nicht *tabescens* als Grmača oder Grmovača, auch Grmačica, und *mellea* als Puza oder Puzica angesprochen hätten. Ja selbst die Hausfrauen unterscheiden beide Pilze auch in der Küche sehr gut. *Tabescens* wird massenhaft und mit Vorliebe gekauft und besonders zur Suppenbereitung verwendet, wogegen *mellea* kaum Abnehmer findet. Also selbst in Laienaugen ist die Ähnlichkeit nicht gar so auffallend. So geben also, trotz anderweitiger Ehrenrettung der *mellea* unsere Hausfrauen Francé Recht, der sie als „zweifelhafte Delikatesse" bezeichnet. Der Unterschied zwischen beiden ist also auch von praktischer — culinarischer Seite, kein so geringer.

Es ist mir aus der Diagnose der *tabescens* ebensowenig wie aus der Schulzerschen, geglückt herauszuklügeln, was der Autor mit der Namengebung *„tabescens"* gemeint haben wollte. Weder der Ursprung, noch die Lebensweise und das Eingehen des Pilzes gerechtfertigen den Namen. Aber der Autor musste doch dafür seine Gründe gehabt haben, und es ist nur zu bedauern, dass wir diese Gründe nicht kennen. Der Name sollte das bezeichnendste Merkmal enthalten, durch welches sich die neu aufgefundene Art von ähnlichen unterscheidet.

Somit glaube ich klar bewiesen zu haben dass, erstens *Collybia inarmillata* (Schulzer) mit *Clitocybe tabescens* (Scopoli) identisch ist, und zweitens, dass *Clitocybe tabescens* ausser einer entfernten Ähnlichkeit mit *Clitocybe mellea*, mit dieser nichts gemein hat, und beide Arten strenge auseinandergehalten werden müssen.

Die Rickensche Diagnose der *Clytocybe tabescens,* müsste durch die Schulzersche nur unbedeutend vervollständigt werden.

On the additional deflexion due to shearing.

In the problem of Saint-Venant the additional deflexion, as we know, depens on the conditions at the fixed end. If the element at the centroid of the corresponding cross-section is vertical the additional deflexion will ce equal to $s_0 l$ where s_0 is the shear at this element and l — the length of the beam. In the case illustrated on Fig. 1 the middlecross-section, in consequence of symmetry, remains plain, and the „local irregularity" takes place near this cross-section. In case of a narrow rectangle the additivnal deflexion can be taken*) equal to

Fig. 1.

$$\frac{3}{4} S_0 l = \frac{9}{8} \frac{W l}{2 c \mu}.$$

In the following we give the approximate method for calculating the additioual deflexion due tu shearing and to local irregularity in tke case of a narrow rectangle. We will use for the stress components theexpresions satisfying the stress equations and the constants they contain we will choose in the manner as to make the potential energy to a minimum. The boundary conditions will be satisfied, if we take

$$\left.\begin{aligned} X_x &= \frac{2a_1}{c^2}\left(l-x\right) y + a_2 e^{-\alpha x}\left(20y^3 - 12c^2 y\right) \\ X_y &= -\frac{a_1}{c^2}\left(c^2 - y^2\right) + a_2 \alpha e^{-\alpha x}\left(5y^4 - 6y^2 c^2 + c^4\right) \\ Y_y &= a_2 \alpha^2 e^{-\alpha x}\left(y^2 - c^2\right)^2 y \end{aligned}\right\} \quad (1)$$

The members with a_1 correspond to the Saint-Venant's solution andthe other terms we introduce, in order to estimate the „local irregularity". The constans a_2 and α we choose in the manner stated above.

The expression (1) substituted in

$$V = \frac{1}{2\varepsilon} \iint \left\{ X_x^2 - 2\sigma X_x Y_y + Y_y^2 + 2\left(1+\sigma\right) X_y^2 \right\} \mathrm{dx\,dy}$$

and putting

$$\int_0^l e^{-\alpha x} dx = \frac{1}{\alpha}$$

*) See N. G. FILON, London, Phil. Trans. R. Soc. (Ser. A), Vol 201 (1903).

we get

$$V=\frac{1}{2\varepsilon}\left\{\frac{8}{9}a_1^2\frac{l^3}{c}+\frac{64}{7}a_2^2\frac{c^7}{\alpha}\frac{128}{11.9.7.5}a_2^2\,c^{11}\alpha^3-\frac{64}{7.5.3}\sigma\,a_1a_2c^5\left(l\alpha-1\right)+\right.$$

$$\left.+\frac{256}{9.7.5}\sigma a_2^2c^9\alpha+2\left(1+\sigma\right)\left(\frac{16}{15}a_1^2cl+\frac{128}{9.7.5}a_2^2c^9\alpha-\frac{64}{7.5.3}a_1a_2c^5\right)\right\}\quad(3)$$

The conditions of minimum gives us the equations

$$\frac{2+\sigma}{2\sigma}\left[\frac{3.128}{11.9.7.5}\left(\alpha c\right)^4+\frac{2.128}{9.7.5}\left(1+2\sigma\right)\left(\alpha c\right)^2-\frac{64}{7}\right]=$$

$$=\frac{l}{c}\left[-\frac{128}{11.9.7.5}\left(\alpha c\right)^5+2\left(1+2\alpha\right)\frac{128}{9.7.5}\left(\alpha c\right)^3+\frac{192}{7}\left(c\alpha\right)\right]\quad\Big\}\quad(4)$$

$$a_2=\text{in}\frac{a_1l}{c^4}\quad\Big\}\quad(5)$$

where

$$m=\frac{64}{7.5.3}\sigma\left(\alpha c\right)^2\frac{1}{\frac{3.128}{11.9.7.5}\left(\alpha c\right)^4+\frac{9.7.5}{2.128}\left(1+2\sigma\right)\left(\alpha c\right)^2-\frac{64}{7}}$$

From (4) we can find $\frac{l}{2c}$ corresponding to the given value of αc From the table below *) we see

$\alpha c=$	6	6,5	7	7,07
$\frac{l}{2c}=$	4,39	8,74	72,0	$\sim$
$m=$	0,0363	0,0317	0,0279	—
$n=$	0,022	0,019	0,017	—
$q=$	0,019	0,020	0,020	—

that the variation of αc is small in comparison with that of $\frac{l}{2c}$. The quantity α and a_2 substituted in (3) and equalizing V to the work $\frac{W.f}{2}$ done by the bending force, we get the deflexion in the form

$$f=\frac{Wl^3}{2\varepsilon c^3}+\frac{6}{5}\frac{Wl}{2\mu c}-n\frac{Wl}{2\mu c}-q\frac{Wl^2}{2\varepsilon c^2}\quad\Big\}\quad(6)$$

where

$$n=\frac{12}{35}\frac{2+\sigma}{1+\sigma}m\ ;$$

*) By calculating σ is put equal to $\frac{1}{4}$.

$$q=\frac{9}{8}\frac{m}{\alpha c}\left\{\frac{64}{7.5.3}\sigma\left(\alpha c\right)^2-m\left[\frac{128}{11.9.7.5}\left(\alpha c\right)^4+\frac{2(1+2\sigma)128}{9.7.5}\left(\alpha c\right)^2+\frac{64}{7}\right]\right\}$$

some numbers for n and q pre given in the table above. The corresponding terms in (6) are very small and we can take approximately

$$n=0_{1}02 \quad ; \quad p=0_{1}02$$

Then

$$f=\frac{Wl^3}{2\varepsilon c^3}\left(1+3_{1}07\frac{c^2}{l^2}-0_{1}02\frac{c}{l}\right) \qquad (7)$$

The second member in bracaets corresponds to the shearing. It gets some what greater, than in the solution of N. G. Filon mentioned obove.

The third member represents the effect of „local iregularitty“ on the deflexion of a beam. If we observe that the length on which the „local irregularity“ is perceptibe, is of the order c and that the local stresses are of the same order as the stresses corresponding to the Saint-Venant's solution, we can conclude at once that the corresponding additional deflection must be of the order $\frac{c}{l}$. This deflection certainly depens on the manner of the distribution of the load 2w over the cross-section, which is not taken in account in our method of approximate solution.

We will remark here also that the accuracy of approximate solution can ce raised by the increasing of the number of members in the exprassions (1) for stresses.

Upliv smicajućih naprezanja na progib.

Da se ocjeni ovaj upliv, primjenjuje se približna metoda na određenje progiba nosača uskog pravokutnog popriječnog presjeka.

Zadavši izraze za naprezanja (1) tako, da bude udovoljeno uvjetima na površini (kod $y=\pm c$), odabiru se postojani koeficijenti a_1, a_3 tako, da je potencijalna energija savinutog štapa minimum.

Ovim načinom dobiveni izraz za progibe (7) uključuje osim članova reda $\frac{c^2}{l^2}$, koji odgovaraju stlačivajućim naprezanjima, još i član reda $\frac{c}{l}$ odgovarajući mjesnim naprezanjima u točki djelovanja sagibajuće sile.

S. Timoschenko.
Zagreb, Visoka tehnička škola.

Neuere Forschungen im Gebiete der konformen Abbildung.

Von **Ludwig Bieberbach** in Berlin.

Auf den ersten Blick bietet die allgemeine Theorie der analytischen Funktionen in den letzten zwanzig Jahren ein recht buntes Aussehen. Die Fülle der Sätze und Ergebnisse, der noch ungelösten Probleme, der im Flusse der Erörterung stehenden Fragestellungen scheint unübersehbar. Und doch sind es nur einige wenige Quellen, aus welchen der ganze Reichtum fliesst, nämlich das Problem der Uniformisierung, dann die Frage nach dem Verhalten der Funktionen in der Nähe singulärer Stellen, endlich die Frage nach dem Zusammenhang der Funktionseigenschaften untereinander und mit den Koeffizienten eines die Funktion bestimmenden Funktionselementes. Die zweite und die dritte Fragestellung sind schon eng umschlungen und durchdrungen z. B. beim Picardschen Satz und bei den ganzen transcendenten Funktionen. Das erste, nämlich das Problem der Uniformisierung beginnt erst allmählich sich als Glied einer grösseren Gesamtheit zu fühlen. Es ist eine Aufgabe der nächsten Zukunft, auch dies Problem mit den beiden anderen in wechselseitige befruchtende Beziehung zu setzen. In Versöhnung und Ergänzung findet man Riemannsche und Weierstrass'sche Ansätze eng bis zur Unzertrennlichkeit verbunden.

Auf dem Boden der konformen Abbildung ist in den letzten 15 Jahren der Funktionentheorie ein schönes neues Kapitel zugefügt worden, in dem alle drei Fragestellungen ihre Fruchtbarkeit bewährt haben. Als Hülfsmittel für die Beweisführung steht das Gebiet in vielen seiner Ergebnisse in Beziehung zur Uniformisierung. In seinen Fragestellungen erweist sich der Einfluss der beiden anderen Ausgangspunkte moderner funktionentheoretischer Forschung als bestimmend. Wenn ich es also unternehme, an Erreichtem, an Erstrebtem und an den Methoden einen Ueberblick über die Problemstellungen und den Gedankengehalt in diesem Gebiet zu geben, so haben wir zugleich ein getreues Konterfei der Funktionentheorie überhaupt vor uns. Dass in einigen Arbeiten des Herrn von *Mises*[1]) die Eignung zu hydrodynamischen Anwendungen zum Ausdruck kommt, wird mancher noch als besonderen Vorzug des neuen Gebietes buchen.

Welches war die allgemeine Lage, als das Gebiet, das wir behandeln wollen, sein Werden begann? Inwieweit konnte an vorhandene Bestrebungen und Einstellungen angeknüpft werden? Ich will nur durch ein paar Beispiele das Milieu andeuten. In aller Mund war die Entdeckung, welche Landau[2]) im Jahre 1904 im Gebiete des Picardschen Satzes gemacht hatte. Wenn eine analytische Funktion

$$f(z) = a_0 + a_1 z + a_2 z^2 + \ldots$$

in einem Kreise $|z| < R$ regulär sowie von Null und Eins verschieden sein soll, so muss zwischen R und den beiden ersten Koeffizienten a_0 und a_1 eine Ungleichung bestehen. Noch deutlicher zeigt der Schottkysche Satz[3]) von 1904, dass die Eigenschaft einer Funktion in einem Kreise $|z| < R$ zwei Werte (Null und Eins) nicht anzunehmen, einen Einfluss hat auf die übrigen Eigenschaften dieser Funktion. Denn *Schottky* lehrte, dass sie alsdann in jedem Teilkreis $|z| \leqq r < R$ eine gewisse Schranke $S(r)$ dem Betrage nach nicht übersteigen kann. Stellt also der Landausche Satz eine Beziehung zwischen der genannten Eigenschaft und den Koeffizienten fest, die später weiter ausgebaut wurde, so enthält der Schottkysche eine Beziehung zu dem Wertevorrat in einem Teilbereich, zum Wachstum der Funktion bei Annäherung an den Kreisrand. Wenig später 1905 lehrte *Carathéodory*[4]) den Einfluss der Beschränktheit allein von $f(z)$, also einer Ungleichung wie $|f(z)| < M$ in $|z| < R$ auf die Koeffizienten a_k kennen. Ich habe damit das Milieu durch Problemstellungen gekennzeichnet, die zu Beginn unserer Epoche die Forschung beschäftigten. Ich habe noch des fast ältesten Satzes Erwähnung zu tun, in dem unsere Fragestellungen wirksam waren. Kein Wunder, dass uns dies *Schwarzsche Lemma*[5]) in den Bannkreis der Weierstrassschen Schule führt: Wenn $f(z)$ in $|z| < 1$ regulär ist, wenn $f(0) = 0$ ist, wenn endlich $|f(z)| < 1$ in ganz $|z| < 1$ gilt, so gilt für $|z| < r$ sogar $|f(z)| < r$. Wir sehen wieder den Einfluss der Beschränktheit auf den Funktionsverlauf. Also in allen Beispielen handelt es sich um die Beziehungen zwischen den verschiedenen Funktionseigenschaften und ihren Zusammenhang mit den Koeffizienten eines die Funktion bestimmenden Funktionselementes, ihren Zusammenhang also sozusagen mit den Atomen und Molekülen der Funktion.

Ich erwähne in diesem Zusammenhang auch den *Vitalischen* Satz[6]), der ein Kriterium für die gleichmässige Konvergenz einer Reihe von Funktionen enthält unter der Voraussetzung, dass die Partialsummen dieser Reihe in einem allen gemeinsamen Regularitätsbereich alle dem Betrage nach unter derselben Schranke M bleiben. Der Satz besagt, dass dann aus der blossen Konvergenz in unendlich vielen einem inneren Teilbereich des Regularitätsgebietes angehörigen Stellen die gleichmässige Konvergenz in diesem Teilgebiet schon folgt. Für unseren Zusammenhang lehrt der Satz den Einfluss der Beschränktheit auf die Konvergenz.

Die ersten Koebeschen Arbeiten[7]) zur Uniformisierung von 1907 und den folgenden Jahren zogen nun neben den bislang herangezogenen Funktionseigenschaften noch die *Schlichtheit* in den Kreis der Betrachtung. Diese Eigenschaft besitzt eine Funktion dann in einem Regularitätsbereich, wenn sie darin keinen ihrer Werte mehr als einmal annimmt. Gegenstand der folgenden Zeilen soll es nun sein, die Beziehung dieser Schlichtheit zu den übrigen Funktionseigenschaften und zu den Koeffizienten darzulegen, soweit sie die Forschung der letzten Jahre zu tage gefördert hat. Wir werden dabei auch Gelegenheit haben eines oder das andere neue Ergebnis mitzuteilen und auf manche noch ungelöste Frage hinzuweisen. Dabei will ich mich statt der historischen einer systematischen Darstellung befleissigen.

I.

Ich muss mit dem erst zu einem Teil gelösten Koeffizientenproblem[8]) beginnen: *Welche Bedingungen bestehen für die Koeffizienten der Potenzreihe*

$$f(z) = z + a_2 z^2 + \cdots \qquad (1)$$

wenn dieselbe eine schlichte Abbildung des Kreises $|z| < 1$ *vermitteln soll?* Das wichtigste dieser Frage bisher abgewonnene Ergebnis ist in dem folgenden Satz enthalten: Der Koeffizient des quadratischen Gliedes genügt der Ungleichung $|a_2| \leqq 2$. Diese ist keiner weiteren Verbesserung mehr fähig, d. h. es gibt zu jedem dieser Bedingung genügenden Wert von a_2 Funktionen (1), welche in $|z| < 1$ schlicht sind. Bis jetzt ist zum Beweis dieses Satzes wie überhaupt zur Behandlung des Koeffizientenproblemes ein gewisser Umweg nötig. Ich will die Brücke nachher schlagen und will jetzt nur feststellen, dass man die gestellte Frage auf die entsprechende für das Aussengebiet eines Kreises zurückführen kann. Diese lautet also: Welche Bedingungen bestehen für die Koeffizienten von

$$\varphi(\zeta) = \zeta + \frac{\alpha_1}{\zeta} + \frac{\alpha_2}{\zeta^2} + \cdots \qquad (2)$$

wenn diese Potenzreihe eine schlichte Abbildung von $|\zeta| > 1$ vermitteln soll? Das wesentlichste hier bisher gewonnene Ergebnis kommt in einem Satz zum Ausdruck, den ich den zweiten Flächensatz nennen möchte[9]): *Wenn (2) in* $|\zeta| > 1$ *schlicht sein soll, so muss die Ungleichung*

$$|\alpha_1|^2 + 2|\alpha_2|^2 + \cdots + n|\alpha_n|^2 + \cdots \leqq 1 \qquad (3)$$

bestehen. Ich nenne diesen Satz Flächensatz, weil

$$\pi - \pi|\alpha_1|^2 - \pi \cdot 2|\alpha_2|^2 - \cdots$$

weiter nichts ist als der (äussere) Inhalt der Wertemenge welche $\varphi(\zeta)$ in $|\zeta| > 1$ *nicht* annimmt, also der Inhalt der Punktmenge welche der durch $\varphi(\zeta)$ erhaltene Bildbereich von $|\zeta| > 1$ unbedeckt lässt. Der ist aber selbstverständlich nie negativ. Der Flächensatz besagt, dass er nie grösser ist als der Inhalt des Kreises $|\zeta| < 1$ selbst, dass also jede schlichte Abbildung (2) von $|\zeta| > 1$ den Inhalt der unbedeckten Punkte verkleinert. Nur die Abbildung $\varphi(\zeta) \equiv \zeta$ lässt den Inhalt natürlich ungeändert. Zur Berechnung dieses Inhalts und damit zum Beweis des Flächensatzes hat Pick[10]) den einfachsten Weg gewiesen.

Durch (2) wird nämlich der Kreis $\zeta = re^{i\vartheta}$ auf die Kurve $\mathfrak{C}_r : w = \varphi(re^{i\vartheta})$ der w — Ebene abgebildet. Falls aber

$$w = u(\vartheta) + iv(\vartheta) = w(\vartheta) \qquad (0 \leqq \vartheta \leqq 2\pi)$$

die Gleichung einer geschlossenen Kurve in Parameterdarstellung ist, so ist der von ihr umschlossene Inhalt bekanntlich

$$I = \tfrac{1}{2}\int_0^{2\pi} (uv' - vu')\, d\vartheta = \qquad (4)$$

$$= \int_0^{2\pi} uv'\, d\vartheta = \int_0^{2\pi} \frac{w(\vartheta) + \overline{w}(\vartheta)}{2} \cdot \frac{w'(\vartheta) - \overline{w}'(\vartheta)}{2i}\, d\vartheta.$$

In unserem Falle wird also

$$I_r = \int_0^{2\pi} \left\{ \frac{re^{i\vartheta} + re^{-i\vartheta}}{2} + \sum_1^\infty \frac{\alpha_n e^{-in\vartheta} + \overline{\alpha_n} e^{in\vartheta}}{2r^n} \right\} \times$$

$$\times \left\{ \frac{re^{i\vartheta} + re^{-i\vartheta}}{2} - \sum_1^\infty \frac{n\alpha_n e^{-in\vartheta} + n\overline{\alpha_n} e^{in\vartheta}}{2r^n} \right\} d\vartheta.$$

Bei der Ausrechnung braucht man nur die bei dem Ausmultiplizieren sich ergebenden Glieder zu betrachten, welche keinen Exponentialfaktor enthalten: denn die anderen werden durch die Integration zu Null. Daher findet man leicht

$$I_r = r^2 \frac{\pi}{2} - \sum_1^\infty \frac{n|\alpha_n|^2}{r^{2n}} \frac{\pi}{2}.$$

Die Bedingung, dass bei schlichter Abbildung $I_r \geqq 0$ sein muss, liefert dann sofort den Flächensatz:

$$\lim_{r \to 1} I_r = I \geqq 0. \quad \text{Also} \quad \sum_1^\infty n|\alpha_r|^2 \leqq 1.$$

Dieser Flächensatz enthält ersichtlich nur eine notwendige Bedingung für schlichte Abbildung. Man kann aber die Betrachtung leicht so verallgemeinern, dass man eine notwendige und auch hinreichende Bedingung erhält. Das soll jetzt geschehen: Es sei B'_r der von $\mathfrak{S}_r$ umschlossene Bereich. Es sei weiter $p(u, v)$ eine in diesem Bereich stetig erklärte nirgends negative Funktion, dann muss

$$\iint_{B'_r} p(u, v)\, du\, dv \geqq 0 \qquad (3')$$

sein. Partielle Integration, ein Weg der für $p \equiv 1$ zu der Inhaltsformel (4) führt, liefert hier die folgende Darstellung unseres Integrales (3'):

$$\int_{\mathfrak{S}_r} I(u, v)\, dv = \int_0^{2\pi} I(u, v) \frac{dv}{d\vartheta} d\vartheta \geqq 0$$

Dabei wird mit $I(u, v)$ eine Funktion bezeichnet, welche der Bedingung

$$\frac{\partial I}{\partial u} = p(u; v) \geqq 0$$

genügt. Die so gefundene Bedingung ist nun auch hinreichend. Ich behaupte also mit anderen Worten die Richtigkeit des folgenden Satzes: *Die notwendige und hinreichende Bedingung dafür, dass die Funktion (2) den Kreis* $|\zeta| > 1$ *schlicht abbildet besteht darin, dass für jede Funktion* $I(u, v)$*, deren, Ableitung* $\frac{\partial I}{\partial u}$ *in der ganzen* u, v *Ebene nirgends negativ ist, das Integral*

$$\int_0^{2\pi} I(u,v)\,\frac{dv}{d\vartheta}\,d\vartheta \geqq 0$$

ist. Für u und v sind dabei die Werte von Real- und Imaginärteil der Funktion (2) auf dem Kreise $\zeta = re^{i\vartheta}$, *also Real- und Imaginärteil von* $\varphi(re^{i\vartheta})$ *einzutragen.*

Dass die Bedingung notwendig ist, wurde eben schon gezeigt. Dass sie hinreichend ist, beruht darauf, dass man das Integral in ein Flächenintegral $\iint p(u,v)\,du\,dv$ zurückverwandeln kann. Wäre dann die Abbildung nicht schlicht, so müsste eine der Kurven $\mathfrak{C}_r$ für passendes r ein Ebenenstück rechtssinnig umlaufen. Dann aber könnte man die nicht negative Funktion $p(u,v)$ so wählen, dass das Integral negativ ausfiele Doch will ich mich mit dieser Andeutung begnügen, da ich weitergehende Folgerungen aus dem verallgemeinerten Flächensatz noch nicht gezogen habe. Lieber will ich jetzt zu den *Folgerungen aus dem Flächensatz* selbst übergehen.

Die Formel (3) lehrt sofort, dass für jedes einzelne n

$$n\,|\alpha_n|^2 \leqq 1 \text{ d. h. } |\alpha_n| \leqq \frac{1}{\sqrt{n}}$$

sein muss. Wir haben also folgendes Ergebnis: *Wenn (2) den* $|\zeta| > 1$ *schlicht abbildet, so liegt jeder Koeffizient* $|\alpha_n|$ *dem Betrag nach unterhalb einer gewissen Schranke* M_n. *Man kann insbesondere* $|\alpha_n| \leqq \frac{1}{\sqrt{n}}$ *behaupten.* Freilich ist dies nur für $n = 1$ eine genaue, das heisst keiner weiteren Verbesserung mehr fähige Schranke. Denn fragt man nach Funktionen (2), welche $|\zeta| > 1$ schlicht abbilden, und für deren Koeffizienten eine der Abschätzungen mit dem Gleichheitszeichen erfüllt ist, so sieht man leicht, dass dies gerade für die Funktion

$$\zeta + \frac{1}{\sqrt{n}} \cdot \frac{1}{\zeta^n}$$

eintreten müsste. Denn im Falle, wo $|\alpha_n| = \frac{1}{\sqrt{n}}$ ist, müssen alle anderen Koeffizienten verschwinden, wie man aus (3) sofort sieht. Nun bildet aber zwar bekanntlich

$$\zeta + \frac{1}{\zeta}$$

den Kreis $|\zeta| > 1$ schlicht ab, nicht aber

$$\zeta + \frac{1}{\sqrt{n}} \cdot \frac{1}{\zeta^n}$$

für $n > 1 \cdot \zeta + \frac{1}{\zeta} = w$ führt nämlich den Kreis $|\zeta| = 1$ in die zwischen $w = -r$ und $w = +r$ gelegene Strecke, den Kreis $|\zeta| > 1$ also schlicht in die volle von dieser Strecke begrenzte Ebene über. Für $n > 1$ aber bildet

$$w = \zeta + \frac{1}{\sqrt{n}} \cdot \frac{1}{\zeta^n}$$

den $|\zeta| > 1$ *nicht* schlicht ab. Denn die Ableitung w' verschwindet an den Stellen $\zeta = n^{\frac{1}{2n+2}}$. Aber immerhin lehrt unser Flächensatz, dass bei schlichter Abbildung Schranken für die Koeffizienten existieren, wenn auch, wie wir sahen ihre genaue Bestimmung weitere Hilfsmittel erfordert.

Dies Ergebnis legt die Frage nahe, ob beim ursprünglich gestellten Problem, nämlich bei der schlichten Abbildung des Kreisinneren $|z| < 1$ durch (1) etwa auch Schranken für die Koeffizienten vorhanden sind. Dies ist tatsächlich der Fall. Das erkennt man, wenn man sich klar macht, dass dem Flächensatz doch auch eine Aussage über die schlichte Abbildung von $|z| < 1$ durch (1) entsprechen muss. Denn soll die Funktion (1) also

$$\omega = f(z) = z + a_2 z^2 + \cdots$$

den Kreis $|z| < 1$ schlicht abbilden, so muss

$$w = \varphi(\zeta) = \frac{1}{f\left(\frac{1}{\zeta}\right)}$$

eine schlichte Abbildung von $|\zeta| > 1$ liefern. Rechnet man die Koeffizienten von $\varphi(\zeta)$ aus, so liefert der Flächensatz eine Ungleichung, welcher die Koeffizienten a_k von (1) genügen müssen. z. B. wird

$$\varphi(\zeta) = \zeta - a_2 - (a_3 - a_2^2)\frac{1}{\zeta} + \cdots$$

und daher muss z. B. $|a_3 - a_2^2| \leqq 1$ sein. Daraus kann man aber noch nicht schliessen, dass etwa a_2 selbst beschränkt sei. Eine Schranke für $|a_2|$ gewinnt man erst, wenn man noch einen weiteren Gedanken[12]) heranzieht: Wenn (1) den Kreis $|z| < 1$ schlicht abbildet, so besitzt offenbar auch

$$F(z) = \sqrt{f(z^2)} = z + \tfrac{1}{2} a_2 z^2 + \cdots$$

diese Eigenschaft. Man findet aber

$$\Phi(\zeta) = \frac{1}{F\left(\frac{1}{\zeta}\right)} = \zeta - \tfrac{1}{2} a_2 \frac{1}{\zeta^2} + \cdots$$

Daher folgt aus der eben herangezogenen Folgerung aus dem Flächensatz $|a_2| \leqq 2$. Da aber

$$|a_3| - |a_2|^2 \leqq |a_3 - a_2^2| \leqq 1$$

gilt, so folgt aus $|a_2| \leqq 2$ weiter $|a_3| \leqq 5$. Geht man zum ersten Uebergang von $f(z)$ zu $\varphi(\zeta)$ zurück, so liefert die Betrachtung der übrigen Koeffizienten von $\varphi(\zeta)$ nun sofort Schranken für die übrigen Koeffizienten a_k. Jedenfalls aber gilt der Satz: *Wenn (1) den $|z| < 1$ schlicht abbilden soll, so muss es Schranken geben, derart, dass $|a_k| \leqq M_k$ ist. Insbesondere gilt $|a_2| \leqq 2$.* Nun gilt aber weiter die folgende wesentliche Zusatzbemerkung. Die Abschätzung $|a_2| \leqq 2$ kann nicht verbessert werden. Denn in der Funktion

$$\frac{z}{(1-z)^2} = z + 2z^2 + \cdots \qquad (5)$$

ist der zweite Koeffizient gleich zwei und diese Funktion bildet $|z| < 1$ schlicht ab, auf die volle Ebene, begrenzt von der negativen reellen Achse von $-\frac{1}{4}$ bis ∞.

Das ist leicht einzusehen. Denn geht man in der vorhin dargelegten Weise von $\frac{z}{(1-z)^2}$

zu $$\frac{\left(1-\frac{1}{\zeta}\right)^2}{\frac{1}{\zeta}} = \zeta + \frac{1}{\zeta} - 2 = \varphi(\zeta)$$

über, so müssen wir nur sehen, dass $\varphi(\zeta)$ den $|\zeta| > 1$ schlicht abbildet. Das bemerkten wir aber schon vorhin. Die Abbildung erfolgt jetzt auf die volle vom Schlitz $-4 < w < 0$ begrenzte Ebene. Geht man durch $\omega = \frac{1}{w}$ zum Bild zurück, das (1) von $|z| < 1$ liefert, so wird dies in der behaupteten Weise begrenzt sein. Hiermit begegnete uns zum ersten Male die Funktion (5) in einer Rolle, in der wir sie noch oft sehen werden: Die äussersten Werte gewisser Abschätzungen werden immer von ihr geliefert.

Wir verlassen damit das Koeffizientenproblem. Man sieht es bleibt noch viel Raum für weitere Forschung. Ausser den hier erwähnten Ergebnissen findet man in meiner erwähnten Arbeit in den Berliner Sitzungsberichten von 1916 nur noch eine qualitative Klärung des Koeffizientenproblems. Deutet man die Koeffizienten $(a_2, a_3, \ldots a_n)$ als Koordinaten eines Punktes in einem $2n-2$— dimensionalen Raum, so müssen für schlichte Abbildung (1) diese Punkte einen gewissen einfach zusammenhängenden endlichen Bereich erfüllen, ein Ergebnis also, das ähnlich aussieht, wie das, welches man in Verfolgung der eingangs erwähnten Carathéodoryschen Fragestellung für die Koeffizienten beschränkter Potenzreihen gewonnen, der wesentlich einfacheren Problemlage entsprechend aber auch vollständig erledigt hat.

Man kann die Abschätzung $|a_2| \leq 2$ in merkwürdiger Weise geometrisch interpretieren[8]): *Wenn $|\zeta| > 1$ durch (2) schlicht abgebildet wird, so liegen alle Randpunkte des Bildbereiches in dem Kreise $|w| \leq 2$. Auf dem Rande dieses Kreises finden sich nur dann Randpunkte des Bildbereiches, wenn (2) mit $\zeta + \frac{1}{\zeta}$ oder mit $\zeta + \frac{1}{e^{2i\varphi}} \cdot \frac{1}{\zeta}$ identisch ist.*

Diese Funktionen bilden ja auf den von $-2 < w < +2$ begrenzten Schlitz ab, bezw. auf einen aus diesem durch Drehung um den Winkel φ im Uhrzeigersinn entstandenen.

Der Beweis ist einfach: Sei $-h$ ein Randpunkt, so bleibt bei der Abbildung

$$\varphi_h(\zeta) = \zeta + h + \frac{\alpha_1}{\zeta} + \cdots$$

$\zeta = 0$ unbedeckt. Daher liefert

$$f(z) = \frac{1}{\varphi_h\left(\frac{1}{z}\right)} = z - hz^2 + \cdots$$

eine schlichte Abbildung von $|z| < 1$, und daher ist $|h| \leq 2$. Soll aber $h = -2$ sein, so muss, wie unsere Gedankengänge leicht erkennen lassen

$$f(z) \equiv \frac{z}{(1-z)^2}$$

sein. Und daher wird

$$\varphi(\zeta) \equiv \zeta + \frac{1}{\zeta}.$$

Faber[13]) hat aus dem eben bewiesenen Satz eine interessante Folgerung gezogen, die zu einer noch zu lösenden Frage Anlass gibt. Daher will ich mit ein paar Worten darauf eingehen. Aus

$$|\zeta + \frac{\alpha_1}{\zeta} + \cdots| \leqq 2$$

für $|\zeta| = 1$ folgt

$$|\frac{\alpha_1}{\zeta} + \cdots| \leqq 3$$

für $|\zeta| = 1$ und damit auch für $|\zeta| > 1$. Daher ist

$$|\alpha_1 + \frac{\alpha_1}{\zeta} + \cdots| \leqq 3|\zeta|$$

für $|\zeta| > 1$. Da aber die Funktion auf der linken Seite für $|\zeta| > 1$ kein Maximum besitzen kann, so folgt

$$|\alpha_1 + \frac{\alpha_2}{\zeta} + \cdots| \leqq 3$$

für $|\zeta| > 1$ und daher ist

$$|\frac{\alpha_1}{\zeta} + \frac{\alpha_2}{\zeta^2} + \cdots| \leqq \frac{3}{|\zeta|}$$

Daraus folgt: Für schlichte Abbildungen (2) gibt es eine Zahl r, welche jedenfalls zwischen 1 und 3 liegt, von der Eigenschaft, dass für $|\zeta| > 1$

$$|\frac{\alpha_1}{\zeta} + \cdots| \leqq \frac{r}{|\zeta|}$$

gilt. Der geometrischen Bedeutung der linken Seite entsprechend haben wir also den folgenden *Verschiebungssatz: Bei schlichter Abbildung von* $|\zeta| > 1$ *durch (2) wird kein Punkt um mehr als* $\frac{r}{|\zeta|}$ *aus seiner Lage verschoben.* Dabei ist $1 \leqq r < 3$ eine von z unabhängige Zahl. Jedem Punkt z ist also eine Kreisscheibe zugeordnet, in welcher bei jeder schlichten Abbildung (2) sein Bildpunkt liegt. Welches ist der genaue Wert von r? Das ist eine noch offene Frage. Bei der Abbildung von $|z| < 1$ durch (1) gilt natürlich ein ganz entsprechender Satz. Der schon mehr benutzte Uebergang liefert sogar ein etwas besseres Ergebnis. Wir erkennen somit, dass die Bedingung der Schlichtheit wesentlich auf die übrigen Eigenschaften der Abbildung einwirkt und sich in Lage- und Grössebedingungen der Bildfigur äussert. Es wird daher Interesse bieten, die Verhältnisse etwas näher zu verfolgen. Wir wollen uns dabei den Eigenschaften der Abbildung im unendlich kleinen zuwenden, und also fragen, welchen Einfluss hat die Schlichtheit der Abbildung (1) von $|z| < 1$ auf den Masstab der Abbildung in den einzelnen Punkten und auf die Stellung der Linienelemente. Die erste Frage führt zum *Verzerrungssatz,* die zweite zum *Drehungssatz.*

Der Verzerrungssatz ist einer der ältesten Sätze der Theorie. Er wurde zuerst 1909 von *Koebe* qualitativ angegeben, von *Plemelj*[14]) auf der Wiener Naturvorscherversammlung zuerst genau formuliert. Den Weg zum Beweis der genauen Formulierung hat zuerst Pick[15]) veröffentlicht. Freilich darf man vermuten, dass auch *Plemelj* einen solchen in Wien angab. Doch entzieht sich Näheres meiner Kenntnis[16]).

Einen Weg zum Verzerrungssatz erhält man sofort aus den oben erwähnten Koeffizientenabschätzungen. Daraus kann man sofort[17]) Abschätzungen für $|f(z)|$ und für $|f'(z)|$ und auch für die höheren Ableitungen von $f(z)$ herleiten. Man erhält so Sätze von der folgenden Gestalt:

Wenn die Funktion (2) in $|z|<1$ schlicht ist, so gibt es Schranken $P(r)$ und $Q(r)$ derart, dass in $|z|\leqq r<1$

$$|f(z)|\leqq P(r)$$
$$|f'(z)|\leqq Q(r)$$

gilt. Man kann mit leichter Mühe noch etwas mehr erschliessen. Wenn $|z_1|<1$ ist, so vermittelt bekanntlich

$$\zeta=\frac{z+z_1}{1+z_1 z},\quad z=\frac{\zeta-z_1}{1-z_1\zeta}$$

eine Abbildung des Einheitskreises $|z|<1$ auf sich. Daher vermittelt mit (2) auch

$$F(z)=f\left(\frac{z+z_1}{1+z_1 z}\right)$$

eine schlichte Abbildung von $|z|<1$. Da aber

$$F'(z)=f'(\zeta)\frac{1-|z_1|^2}{(1+\overline{z_1}z)^2}$$

ist, so wird

$$F'(0)=f'(z_1)(1-|z_1|^2)$$

und daher besitzt

$$G(z)=\frac{f\left(\frac{z+z_1}{1+\overline{z_1}z}\right)}{f'(z_1)(1-|z_1|^2)}$$

eine Entwicklung der Art (2). Daher gilt nun auch für $\zeta=z_2$

$$G'\left(\frac{z_2-z_1}{1-\overline{z_1}z_2}\right)=\frac{f'(z_2)}{f'(z_1)}\cdot\frac{1}{(1+\overline{z_1}z_2)^2}$$

wählt man nun aber $|z_1|\leqq r$ und $|z_2|\leqq r$ so ist natürlich

$$\left|\frac{z_2-z_1}{1-\overline{z_1}z_2}\right|\leqq\frac{2r}{1-r^2}$$

und daher haben wir

$$\left|\frac{f'(z_2)}{f'(z_1)}\right|\leqq Q\left(\frac{2r}{1-r^2}\right)(1+r^2)^2$$

für irgend zwei Stellen z_1 und z_2 aus dem Kreise $|z|\leqq r$. Da man z_1 und z_2 vertauschen kann, so kommen wir auf die folgende Fassung des *Verzerrungssatzes: Wenn (1) in $|z|<1$ schlicht ist, so gibt es eine für $r<1$ erklärte Funktion $S(r)$, derart, dass für zwei beliebige Stellen z_1 und z_2 aus $|z|\leqq r$ eine Abschätzung*

$$\frac{1}{S(r)} \leqq \left| \frac{f'(z_2)}{f'(z_1)} \right| \leqq S(r)$$

gilt. Unsere Betrachtung lehrt, das sei noch besonders hervorgehoben, dass diese Funktion $S(r)$ *universell* ist, d. h. von $f(z)$ selbst nicht abhängt. Die Verzerrungsverhältnisse $\left| \frac{f'(z_2)}{f'(z_1)} \right|$ *aller* schlichten Abbildungen liegen zwischen *denselben* festen Schranken. Wählt man insbesondere wieder $z_1 = 0$, $z_2 = z$ so erkennt man die Existenz zweier universeller Funktionen $d(r)$ und $D(r)$, für welche die Abschätzung

$$d(r) \leqq |f'(z)| \leqq D(r) \qquad (|z| \leqq r < 1)$$

gilt. Sie lehrt, dass die lokale Masstabänderung zwischen bestimmten Grenzen liegt. Betrachten wir nun insbesondere einen von $z = 0$ ausgehenden Radius $|z| = re^{i\varphi}$. Dieser geht bei der Abbildung in eine Kurve $\omega = f(re^{i\varphi})$ über, deren Länge durch

$$L = \int_0^r |f'(re^{i\varphi})|\, dr$$

gegeben ist. Der Verzerrungssatz gibt für ihre Länge sofort zwei Schranken

$$\int_0^r d(r)\, dr \leqq L \leqq \int_0^r D(r)\, dr.$$

Diese Abschätzung gilt aber nun auch für die Länge des Bildes einer beliebigen anderen Kurve, welche $z = 0$ mit einem Punkte des Kreises $|z| = r$ verbindet. Um das einzusehen, denke ich mir die Kurvenpunkte auf ihre Entfernung r von $z = 0$ als Parameter, bezogen und bemerke zunächst, dass dann überall die Ableitung $z'(r)$ der Kurvengleichung $z(r)$ nach r dem Betrag nach grösser oder gleich Eins ist. Denn man hat ja

$$z'(r) = \lim_{r_1 \to r} \frac{z - z_1}{r - r_1}.$$

Hier ist aber sicher $|z - z_1| \geqq r - r_1$, und daraus folgt die Behauptung. Nun aber ist

$$\int_0^r |f'(z)|\, |z'(r)|\, dr$$

die Länge der Bildkurve. Also ist tatsächlich auch für ihre Länge

$$L \geqq \int_0^r |f'(z)|\, dr \geqq \int_0^r d(r)\, dr.$$

Daraus ergibt sich nun aber weiter z. B. die nachstehende Folgerung. Die Bildkurve, welche aus $|z| = r$ durch (1) entsteht, kann keine Punkte besitzen, welche um weniger als

$$\int_0^r d(r)\, dr$$

von $z = 0$ entfernt sind. Denn sonst müsste es eine Verbindung des Punktes mit dem Kreis geben, welche durch die Abbildung in eine Kurve überginge, deren Länge unter der eben bestimmten unteren Schranke läge. Da diese Schranke wieder universell ist, d. h. für alle schlichte Abbildungen (1) gleichzeitig gilt, so haben wir nun auch den folgenden Satz:

Es gibt zwei für $r<1$ erklärte positive Funktionen $T(r)$ und $U(r)$ derart, dass für jede in $|z|<1$ schlichte Abbildung (1) und für alle $|z|\leqq r<1$ die Abschätzungen

$$T(r)\leqq|f(z)|\leqq U(r) \qquad (6a)$$

gelten. Insbesondere kann man, wie unsere Betrachtungen lehren

$$T(r)\leqq\int_0^r d(r)\,dr \qquad \text{und} \qquad U(r)=\int_0^r D(r)\,dr \qquad (6b)$$

setzen. Denn das sind die Längenschranken für das Bild des Kreisradius, welcher $z=0$ mit $|z|=1$ verbindet.

Alle diese Sätze also haben sich uns aus den Koeffizientenabschätzungen, also letzen Endes aus dem zweiten Flächensatz ergeben. Nach unseren Darlegungen mag es als eine schwierige Aufgabe erscheinen die Schranken wirklich zu bestimmen. In um so wirkungsvollerem Licht erscheint uns daher ein Gedanke von *Pick*[15]). Diesem Forscher ist es nämlich durch einen besonders glücklichen Griff gelungen zu zeigen, dass man zur Berechnung der Schrankenfunktionen nur die Schranke $a_2\leqq 2$ nötig hat. Wir wollen kurz zeigen, wie dies zu machen ist. Wir wollen aber nicht dem *Pickschen* Gedankengang folgen, sondern einer noch zugkräftigeren Idee uns anvertrauen. Es ist das ein Weg, den *R. Nevanlinna*[18]) kürzlich angegeben hat und der recht deutlich erkennen lässt, dass der *Flächensatz doch die Wurzel aller bisher bekannten Tatsachen ist.*

Diesem Gedanken folgend leiten wir zunächst die Hauptungleichung meiner Arbeit über den Drehungssatz[19]) her. Die Funktion

$$F(\zeta)=\frac{f\left(\dfrac{\zeta+z}{1+\zeta\bar{z}}\right)}{f'(z)\,(1-z\bar{z})}$$

ist in $|\zeta|<1$ schlicht und hat $F'(0)=1$. Daher gilt für sie $|F''(0)|\leqq 4$. Rechnet man dies aus, so findet man die wichtige Abschätzung:

$$\left|\frac{f''(z)\,(1-|z|^2)}{f'(z)}-2\bar{z}\right|\leqq 4. \qquad (7)$$

Mit Folgerungen aus (7) wollen wir uns nun zunächst beschäftigen.

Multipliziert man nämlich in (7) unter dem Absolutstrich mit $\dfrac{z}{1-|z|^2}$, so hat man

$$\left|z\frac{f''(z)}{f'(z)}-\frac{2|z|^2}{1-|z|^2}\right|\leqq\frac{4|z|}{1-|z|^2}. \qquad (7')$$

Daraus findet man die beiden folgenden Abschätzungen

$$\frac{2|z|^2-4|z|}{1-|z|^2}\leqq\Re\left(\frac{zf''(z)}{f'(z)}\right)\leqq\frac{4|z|+2|z|^2}{1-|z|^2} \qquad (8a)$$

$$\frac{-4|z|}{1-|z|^2}\leqq\Im\left(\frac{zf''(z)}{f'(z)}\right)\leqq\frac{4|z|}{1-|z|^2}. \qquad (8b)$$

Nun aber ist für $z\equiv re^{i\varphi}$

$$\Re\left(\frac{zf''(z)}{f'(z)}\right)=\begin{cases} r\dfrac{\partial}{\partial r}\,\Re\log f'(z)=r\dfrac{\partial}{\partial r}\log|f'(z)| & (9a)\\[2ex] \dfrac{\partial}{\partial\varphi}\,\Im\log f'(z)=\dfrac{\partial}{\partial\varphi}\arg f'(z) & (9b)\end{cases}$$

$$\Im\left(\frac{z f''(z)}{f'(z)}\right) = \begin{cases} r\frac{\partial}{\partial r}\,\Im \log f'(z) = r\frac{\partial}{\partial r}\arg f'(z) & (10\,a) \\ -\frac{\partial}{\partial \varphi}\,\Re \log f'(z) = -\frac{\partial}{\partial \varphi}\log|f'(z)| & (10\,b) \end{cases}$$

Daher hat man

$$\frac{2|z^2|-4|z|}{1-|z|^2} \leqq |z|\frac{\partial}{\partial|z|}\log|f'(z)| \leqq \frac{4|z|+2|z|^2}{1-|z^2|} \quad (11\,a)$$

und

$$\frac{-4|z|}{1-|z^2|} \leqq |z\ \frac{\partial}{\partial\ z|}\arg f'(z) \leqq \frac{4|z|^2}{1-|z|^2}. \quad (11\,b)$$

Streicht man in (11 *a*) den Faktor $|z|$ und integriert dann nach $|z|$, so erhält man

$$\frac{1-r}{(1+r)^3} \leqq |f'(z)| \leqq \frac{1+r}{(1-r)^3} \text{ für alle } |z| \leqq r. \quad (12)$$

Sind also z_1 und z_2 zwei Stellen aus dem Kreis $|z| \leqq r$, so gilt folgende genaue Fassung des *Verzerrungssatzes:*

$$\left(\frac{1-r}{1+r}\right)^4 \leqq \left|\frac{f'(z_1)}{f'(z_2)}\right| \leqq \left(\frac{1+r}{1-r}\right)^4. \quad (13)$$

Die oben mit $d(r)$ und $D(r)$ bezeichneten Funktionen sind also

$$d(r) = \frac{1-r}{(1+r)^3},\quad D(r) = \frac{1+r}{(1-r)^3}.$$

Und daher ergeben die oben schon angestellten Betrachtungen weiter:

Wenn z eine Stelle aus $|z| \leqq r$ ist, so gilt für die schlichte Abbildung (1) die Abschätzung

$$\frac{r}{(1+r)^2} \leqq f(z) \leqq \frac{r}{(1-r)^2}. \quad (14)$$

Nun ist es wieder an der Zeit einzuhalten, um ein Urteil über das Erreichte zu gewinnen. Wir sehen uns zunächst die Formel (14) an: Ihr geometrischer Sinn ist dieser: Bildet man durch (1) den $|z| < 1$ schlicht ab, so liegt die Bildkurve des Kreises $|z| = r$ in einem Kreisring begrenzt von den beiden Kreisen

$$|z| = \frac{r}{(1+r)^2} \quad \text{und} \quad |z| = \frac{r}{(1-r)^2}.$$

Sind das genaue Schranken? Mit anderen Worten gibt es schlichte Abbildungen, für welche Bildpunkte des Kreises $|z| = r$ auf den Grenzen des Kreisringes liegen? Die Beantwortung dieser Frage führt zu einem ausserordentlich schönen Ergebnis: Natürlich errinnert der Anblick der Formeln (14) sofort an die Schrankenfunktion

$$\frac{z}{(1-z)^2} \quad (5)$$

welche uns schon entgegentrat. Und tatsächlich werden für $z = -r$ und für $z = +r$ die beiden Schranken erreicht. Das durch (11) erhaltene Bild von $|z| = r$ berührt also sowohl den einen, wie den anderen Grenzkreis des Kreisrings, in welchem für alle schlichte

Abbildungen die Bildkurve von $|z| = r$ verläuft. Wirft man nun einen Blick auf die Formeln (12), so erkennt man, dass die Schranken auch hier durch (5) für $z = -r$ und $z = +r$ erreicht werden. Daher sind auch die Schranken in (13) genaue, keiner weiteren Verbesserung mehr fähige. In der Tat sind wir also hier zu einer restlosen Erledigung des Problemes gelangt.

Ich hebe noch ein Teilergebnis, das in (14) enthalten ist, besonders hervor: Wenn (1) eine schlichte Abbildung von $|z| = r$ vermittelt, *so liegt kein Randpunkt des Bildbereiches in der Kreisscheibe* $|z| < \frac{1}{4}$. Alle Randpunkte des Bildbereiches sind mindestens um $\frac{1}{4}$ von $z = 0$ entfernt. Man sieht das sofort, wenn man in der linken der beiden Abschätzungen (10) zu $r \to 1$ übergeht. Unsere Schrankenfunktion leistet natürlich auch hier das äusserst mögliche. Sie bildet ja $|z| < 1$ auf einen Schlitzbereich ab, dessen Grenze von der negativen reellen Achse zwischen $-\frac{1}{4}$ und ∞ gebildet wird[21]).

Wir kehren zum Ausgangspunkt zurück. Von den beiden gestellten Fragen ist die eine durch den Verzerrungssatz erledigt. Die andere ist noch offen. Was kann man bei schlichter Abbildung über die Stellung der Linienelemente aussagen? Verfolgt man z. B. die Bildkurve eines Kreisradius, wie stark können sich äusserstens die Bilder seiner Linienelemente gegen die Richtung des Radius selbst drehen, wenn man längs des Radius fortschreitet? Die Stellungsänderung wird bekanntlich durch $\arg f'(z)$ gegeben. Da aber

$$\arg f'(z) = \Im \log f'(z)$$

ist, so handelt es sich also um die Abschätzung des imaginären Teils von $\log f'(z)$. Dass für diesen aber Schranken existieren, folgt sofort daraus, dass es für die Ableitung von $\log f'(z)$ also für $\frac{f''(z)}{f'(z)}$ Schranken gibt, wie sich ja bisher schon als Folge des Flächensatzes ergeben hat. Die Integration von (11 *b*) nach $|z|$ führt zum Drehungssatz.[18]) Man erhält nämlich daraus:

$$|\arg f'(z)| \leqq 2 \log \frac{1+|z|}{1-|z|}. \qquad (15)$$

Dies Ergebnis, das ich Drehungssatz nenne, lehrt z. B. — um nun ein numerisches Ergebnis zu nennen, dass in $|z| < 0,65$ die Drehung unter π bleibt, dass also kein Linienelement aus diesem Kreis um mehr als π gedreht wird. Verfolgt man also z. B. die positive reelle Achse von $z = 0$ bis $z = 0,65$ so kann ihr Bild nirgends die Richtung der negativen reellen Achse besitzen. Ich habe in der genannten Arbeit[19]) ausführlich dargelegt, aus welchen Gründen die hier angegebene Drehungsschranke nicht die genaue ist.

Wir geben noch eine weitere geometrische Deutung[18]) der links stehenden Abschätzung (8 *a*). Zu ihr gelangen wir, wenn wir das Bild des Kreises $|z| = r$ betrachten. Die Richtung der Kreistangente im Punkte $z = re^{i\varphi}$ ist

$$\frac{\pi}{2} + \varphi.$$

Im Bildpunkte $f(z)$ hat die Tangente der Bildkurve die Richtung

$$\frac{\pi}{2}+\varphi+\arg f'(z).$$

Differenziert man nach φ so erhält man nach $(9b)$

$$1+\Re\left(\frac{z f''(z)}{f'(z)}\right).$$

Daher wird nach $(8a)$

$$\frac{1-4|z|+|z|^2}{1-|z|^2}\leqq 1+\Re\left(\frac{z f''(z)}{f'(z)}\right)\leqq\frac{1+4|z|+|z|^2}{1-|z|^2}. \quad (16)$$

Wenn nun aber der Ausdruck links positiv für $|z|=r$ ist, so bedeutet das nach unserer Herleitung, dass das Bild des Kreises $|z|=r$ konvex ist, d. h. seine Höhlung stets gegen den Nullpunkt kehrt. Man rechnet aber sofort nach, dass für $|z|<2-\sqrt{3}$ der Ausdruck auf der linken Seite von (16) stets positiv ist. *Daher wird bei jeder schlichten Abbildung (1) der Kreis* $|z|<2-\sqrt{3}=0{,}26$ *konvex abgebildet.* Meistens wird sogar ein noch grösserer Kreis konvex abgebildet. Aber es gibt einen Fall, wo gerade der genannte Kreis aber kein grösserer konvex abgebildet wird. Das ist der Fall für die majorante Funktion (5). Der Leser wird das leicht nachrechnen. Ich nenne die gefundene Schranke mit *Study* [30]) Rundungsschrake.

Nun ist es nur noch ein kleiner Schritt auch die *Krümmung*[11]) der Bildkurve von $|z|=r$ abzuschätzen, und so das spezielle eben angegebene Ergebnis zu verallgemeinern. Die Krümmung wird nämlich durch die Ableitung der Tangentenrichtung nach der Bogenlänge also durch

$$\frac{d}{ds}\left(\frac{\pi}{2}+\varphi+\arg f'(z)\right)$$

gegeben. Nun ist aber längs der Bildkurve des Kreises $|z|=r$

$$\frac{ds}{d\varphi}=|f'(z)|\,|z|.$$

Also wird die Krümmung

$$K_{|z|}=\left[1+\Re\left(\frac{z f''(z)}{f'(z)}\right)\right]\cdot\frac{1}{|z|\,|f'(z)|}.$$

Daher finden wir die Abschätzung:

$$\left(\frac{1-|z|}{1+|z|}\right)^2\frac{1-4|z|+|z|^2}{|z|}\leqq K_{|z|}\leqq\left(\frac{1+|z|}{1-|z|}\right)^2\cdot\frac{1+4|z|+|z|^2}{|z|}.$$

In ähnlicher Weise schätzt man auch mit Hülfe unserer Formeln die Krümmung des Radienbildes $\arg f=\varphi$ ab. Man findet hier:

$$-4\left(\frac{1-|z|}{1+|z|}\right)^2\leqq K_\varphi\leqq 4\left(\frac{1+|z|}{1-|z|}\right)^2.$$

Wir haben im Verlauf dieser Betrachtungen, welche sich an die Formel (7) anschlossen und dieselben ausdeuteten eine Fülle von Angaben über den allgemeinen Verlauf einer schlichten Abbildung gewonnen. Darunter waren eine grössere Zahl genauer, d. h. keiner Verbesserung mehr fähiger Abschätzungen. Sobald aber der imaginäre Teil von $\log f(z)$ eine Rolle spielte, bekamen wir nur ungefähre

Abschätzungen z. B. der Drehung. Es dürfte zu interessanten Ergebnissen führen, aufzuklären, woran das liegt, um hier tiefer einzudringen.

Wir wollen aus unseren Ergebnissen noch einen weiteren Schluss ziehen[11]). Nahe verwandt mit den konvexen Bereichen sind die von einem Punkt aus konvexen, die sogenannten *Sterne*. Das sind Bereiche, die von jeder Gerade durch $z = 0$ nur in einer einzigen Strecke geschnitten werden und die diesen Punkt $z = 0$ selbst enthalten. Man kann nun leicht einsehen, dass es einen Kreis geben muss, der bei jeder schlichten Abbildung auf einen Stern abgebildet wird. Ich nenne seinen Radius die *Sternigkeitsschranke*. Wir werden erkennen, dass dieselbe sicher grösser als 0,5 ist, dass also bei jeder schlichten Abbildung von $|z| < 1$ der Kreis $|z| \leq 0,5$ auf einen Stern abgebildet wird. Er ist nahezu doppelt so gross wie die universelle Rundungsschranke. Zu diesem Ergebnis führt uns die folgende Ueberlegung: Soll der Kreis $|z| < r$ in einen Stern übergehen, so muss in jeder Richtung von $z = 0$ aus gesehen genau ein Punkt der Bildkurve von $|z| = r$ liegen. Daher muss sich der Vektor $\arg f(z)$ stets in derselben Richtung drehen, wenn z den Kreis $|z| = r$ durchläuft. Daher muss die Ableitung

$$\frac{\partial}{\partial \varphi} \arg f(z) = \Re\left(\frac{z f'(z)}{f(z)}\right)$$

positiv sein für $|z| < r$. Daher lautet die Bedingung: $|z| < r$ *wird dann und nur dann sternig abgebildet, wenn*

$$\Re\left(\frac{z f'(z)}{f(z)}\right) > 0$$

ist für $|z| < r$. Diese Bedingung ist natürlich gleichbedeutend damit, dass

$$\left|\arg \frac{z f'(z)}{f(z)}\right| < \frac{\pi}{2}$$

ist. Nun aber ist

$$\arg \frac{z f'(z)}{f(z)} = \arg f'(z) - \arg \frac{f}{z}$$

der Winkel, welchen die Richtungsänderung eines Linienelementes mit der Richtung des Vektors $\frac{f}{z}$ bildet. Dieser gibt die Azimutänderung bei der Abbildung an. Es kommt also darauf an, dass der Unterschied zwischen Drehung und Azimutänderung im Kreis $|z| < r$ unter $\frac{\pi}{2}$ bleibt, eine Tatsache, die auch geometrisch leicht einleuchtet. Dieser Winkel wird dann möglichst gross werden, wenn man bei der Abbildung eines Radius — z. B. der reellen Achse — die Drehung möglichst gross, die Länge der Bildkurve, d. h. $|f'(z)|$ möglichst klein wählt, wenn man also

$$\omega = \int_0^r \frac{1-r}{(1+r)^3} e^{i 2 \log \frac{1+r}{1-r}} dr$$

als Bildkurve der positiven reellen Achse ansieht. Dann wird nach leichter Rechnung

$$\arg\frac{\omega}{z} = \arg\omega = \frac{e^{-2\varrho}\cos 2\rho + e^{-2\varrho}\sin 2\rho - 1}{e^{-2\varrho}\cos 2\rho - e^{-2\varrho}\sin 2\rho - 1}, \quad \left(\rho = \frac{1+r}{1-r}\right)$$

$|z| < r$ wird also sicher dann auf einen Stern abgebildet, wenn für $|z| < r$ die Differenz

$$2\log\rho - \frac{e^{-2\varrho}\cos 2\rho + e^{-2\varrho}\sin 2\rho - 1}{e^{-2\varrho}\cos 2\rho - e^{-2\varrho}\sin 2\rho - 1}$$

dem Betrag nach unter $\frac{\pi}{2}$ bleibt. Man rechnet aber leicht nach, dass dies für $r = 0{,}5$ noch der Fall, für $r = 0{,}52$ aber nicht mehr der Fall ist.

II.

Wir haben damit die wesentlichen bisher bekannten Einwirkungen der Schlichtheit auf den Verlauf der Abbildung dargelegt. Darüber hinaus verdient aber ein weiteres Problem noch tieferes Interesse. Der Riemannsche Abbildungssatz[22]) lehrt, dass die Abbildungsfunktion im Wesentlichen durch die Gestalt des Bildbereiches bestimmt ist. Genauer gesagt gilt folgender Satz. Die Koeffizienten der Reihe

$$\omega = f(z) = a_1 z + a_2 z^2 + \cdots$$

sind eindeutig durch die Forderung bestimmt, dass die Reihe eine schlichte Abbildung von $|z| < 1$ auf einen gegebenen Bereich liefern soll, derart dass dabei die Richtung der positiven reellen Achse in $z = 0$ in die Richtung der reellen positiven Achse in $w = 0$ übergehen soll. Dann muss z. B der Koeffizient $a_1 > 0$ sein.
Aber auch sein und der übrigen Koeffizienten Wert ist eindeutig bestimmt. Wie ist nun die Abhängigkeit von der Gestalt des Bereiches? Des weiteren: Wie wirken bestimmte gestaltliche Eigenschaften des Bereiches auf den Verlauf der Abbildung ein? Wie sind die bisher besprochenen Ergebnisse zu verschärfen, wenn noch ganz bestimmte gestaltliche Eigenschaften des Bildbereiches mit in Rechnung gestellt werden können? Solche gestaltliche Eigenschaften wären z. B. Beschränktheit des Bereiches, oder die Forderung der Bereich soll konvex, oder soll ein Stern sein u. a. m. Z. B. könnte man daran denken ein Mass für die Kreisabweichung, die Rundung des Bereiches, in dem Radienverhältnis zweier Kreise sehen, die einen Kreisring begrenzen, in welchem die Randkurve des Bereiches verläuft. Wie hängt die Rundung der Bilder der konzentrischen Teilkreise des $|z| < 1$ von der Rundung des Randes ab? Ich habe damit in rascher Folge ein paar Proben eines Problemes angedeutet, das ernster Beachtung wert erscheint. Ich komme nun dazu, die mancherlei Ergebnisse anzugeben, die man dieser Fragestellung schon abgewonnen hat.

Am wenigsten tief greift wohl die Forderung der Beschränktheit des Bildbereiches ein. *Pick*[10]) hat hier fast alle bisher bekannten Ergebnisse gewonnen. Die zu betrachtenden Funktionen

$$\omega = f(z) = z + a_2 z^2 + \cdots$$

sollen also der Forderung genügen $|f(z)| < R$ in $|z| < 1$. Dann lassen sich die Ergebnisse von *Pick* dahin zusammenfassen, dass die Schranken für $|f(z)|$ und für $|f'(z)|$ auf $|z| = r$ durch diejenige Funktion geliefert werden, welche $|z| < 1$ auf einen Bereich abbildet, welcher durch den Kreis $|\omega| = R$ und das Radienstück

$$R\left(2R-1-\sqrt{R+R^2}\right)\leqq\omega\leqq R$$

begrenzt wird. Die unteren Schranken werden für $z=-r$ die oberen für $z=+r$ erreicht. Die Funktion, welche die angegebene Abbildung leistet, ist durch die Gleichung

$$\frac{R^2\omega}{(R+\omega)^2}=\frac{z}{(1+z)^2}$$

erklärt. Für diese Funktion nimmt auch der Koeffizient a_2 seinen absolut grössten Wert an. Es gilt nämlich stets

$$|a_2|\leqq 2\left(1-\frac{1}{R}\right).$$

Es leuchtet ohne weiteres ein, dass man von hier ausgehend den Gedankengängen, welche zu Formel (7) und ihren Folgerungen führten erneut folgen kann. Man erhält dann ganz entsprechende Sätze. Ich will aber bei diesen einfachen Uebertragungen nicht länger verweilen.

Methodisch Neues bietet erst wieder die Betrachtung *konvexer* Abbildungen. Herr *Löwner*[23]) hat die meisten bisher bekannten Ergebnisse gewonnen. Er gibt verschiedenen Wege an, die zum Ziel führen. Man kann die Gedankengänge, die oben beim Verzerrungssatz u. s. w. Verwendung fanden, übertragen. Man kann an die Bemerkung anknüpfen, die wir oben zwischen den Zeilen schon machten, dass zu jeder konvexen Abbildung $f(z)$ von $|z|<1$ eine Abbildung

$$F(z)=zf'(z)$$

gehört, welche den Kreis $|z|<1$ auf einen Stern und damit auf einen schlichten Bereich abbildet. Beachtet man dann noch, dass die majorante Funktion (5) gerade $|z|<1$ auf einen Stern abbildet, so erkennt man, dass man auf diesem Wege schon ein gut Stück voran kommen wird. Man kann endlich daran denken, dass man die Funktionen, welche $|z|<1$ auf ein konvexes Polygon abbilden durch ein Integral

$$\int_0^z(z-e^{i\varphi_1})^{\mu_1}\dots(z-e^{i\varphi_n})^{\mu_n}\,dz\quad\begin{pmatrix}\mu_k\leqq 0,\quad(k=1,2\dots n)\\ \mu_1+\dots+\mu_n=-2\end{pmatrix}$$

leicht darstellen und damit beherrschen kann. Das ist auch der Weg, auf dem ich meinen Drehungssatz auf konvexe Abbildungen übertragen habe[19]). Ich spreche ihn für diesen Fall in der scharfen und endgültigen Fassung aus: *Wenn*

$$f(z)=z+a_2z^2+\cdots$$

den $|z|<1$ *auf einen konvexen Bereich abbildet, so ist*

$$|\arg f'(z)|\leqq 2\arcsin|z|$$

eine Schranke, die bei der durch

$$\frac{z}{1-z}\qquad(19)$$

vermittelten Abbildung auf eine Halbebene gerade erreicht wird. Was endlich das Koeffizientenproblem anlangt, so ist dies im Prinzip durch folgende Bemerkung gelöst: $f(z)$ bildet dann und nur dann den $|z|<1$ konvex ab, wenn

$$\Re\left(1+\frac{zf''}{f'}\right)\geqq 0$$

ist. Es ist aber ein bekanntes von *Carathéodory* u. a. vollständig

gelöstes Problem, die Eigenschaften der Koeffizienten derjenigen Funktionen anzugeben, welche in $|z|<1$ einen positiven Realteil haben. Wie tief die Forderung der Konvexität auf die Abbildungsfunktion im Vergleich mit der blossen Schlichtheit einwirkt, ersieht man z. B. deutlich aus der folgenden Bemerkung von *Löwner:* Die Koeffizienten sind alle dem Betrag nach kleiner als Eins. Bei beliebigen schlichten Abbildungen kommen aber Koeffizienten a_n vom Werte n vor, nämlich bei der majoranten (5). Ob, wie ich vermute stets $|a_n| \leq n$ gilt, ist noch unbekannt. Aus der Formel (14) kann man mit Hülfe des Cauchyschen Koeffizientensatzes jedenfals nur $|a_n| < 5,1\, n^2$ erschliessen.

Man kann die bei konvexen Abbildungen gewonnenen Resultate ganz kurz zusammenfassen. Es sind überall die oben bei beliebigen schlichten Abbildungen angeführten Probleme voll erledigt. In allen Fällen werden die Schranken der Abschätzungen durch die Majorante (19) erreicht.

Ich schliesse die Betrachtung der konvexen Abbildungen mit einem etwas anders gearteten Satz von *Carathéodory*[24]*: Wenn die n ersten Koeffizienten $a_1\, a_2 \cdots a_n$ einer Potenzreihe beliebig vorgegeben sind, so kann man die übrigen auf genau eine Weise so bestimmen, dass die Reihe eine Abbildung ihres Konvergenzkreises auf ein konvexes Polygon von höchstens $n-1$ Seiten vermittelt.* Das nächstliegende würde es nun sein, Abbildungen zu betrachten, die konvex und beschränkt zugleich sind. Aber hier sind kaum Ergebnisse bekannt, wenn man auch mancherlei Vermutungen über die Abbildung hegen kann, für die hier die Schranken erreicht werden. Es wird voraussichtlich die Abbildung auf ein Segment des Kreises in Betracht kommen, dessen Radius die Schranke der Beschränktheit ist.

Die Abbildungen von $z<1$ auf einen Stern hängen enge mit den konvexen Abbildungen zusammen. Alle Sternabbildungen sind nämlich einer früher schon benutzten Bemerkung zufolge in der Form $zf'(z)$ darstellbar, wo $f(z)$ eine konvexe Abbildung ist. Hier werden alle Schranken durch die Majorante (5) die ja selbst eine Sternabbildung ist erreicht. Dies scheint auch für die Drehungsschranke zuzutreffen, wiewohl es da noch nicht völlig bewiesen ist.

Nun gehe ich noch mit ein paar Worten auf die letzte oben erwähnte Frage ein: [31]) Wie wirkt die gegebene Rundung des Randes auf die Abbildung ein. Viel ist hier nicht bekannt. Um so mehr reizt die Frage vielleicht zum Nachdenken. $M(r)$ und $m(r)$ mögen Maximum und Minimum von $|f(z)|$ für $|z|=r$ sein. Wir haben also hier den Quotienten

$$F(r)=\frac{m(r)}{M(r)}$$

zu betrachten. Unsere Annahme ist, das $F(1)$ gegeben ist. Man soll angeben, was daraus für den Verlauf von $F(r)$ für $r<1$ folgt. Zunächst lässt sich ganz allgemein sagen, dass $\log F(r)$ eine konkave Funktion von $\log r$ ist. Weiter ergibt sich

$$F(1) \leqq \frac{1}{M(1)}$$

weil für jede schlichte Abbildung von $|z|<1$ durch (1) Randpunkte

ins Innere des Einheitskreises zu liegen kommen. Daraus folgt aber

$$M(I) \leqq \frac{1}{F(I)}$$

d. h. die Abbildung ist beschränkt. Daher werden die Pickschen Ergebnisse über schlichte beschränkte Abbildungen verwertbar.

III.

Ich komme zu einer anderen Gruppe von Sätzen, an welchen sich der Einfluss der Eigenschaften des Randes auf die Abbildungsfunktion erkennen läst. Ich meine z. B. den Satz, dass die Abbildungsfunktion in jedem analytischen Randstück regulär analytisch bleibt, dass demselben also ein Bogen der Kreisperipherie umkehrbar eindeutig stetig und analytisch entspricht. Ist allgemeiner im Rand des Bildbereiches ein Jordansches Kurvenstück enthalten, so bleibt auf demselben die Abbildungsfunktion stetig, so dass auch diesem wieder umkehrbar eindeutig und stetig (aber nicht mehr analytisch im allgemeinen) ein Bogen der Kreisperipherie entspricht. Ist weiter die Randkurve in einem Punkt differenzierbar, so ist die Abbildung in diesem Punkte noch winkeltreu. In Ecken also, in welchen zwei mit bestimmter Tangente versehene Kurvenstücke unter einem von Null verschiedenen Winkel zusammenstossen, bleibt die Abbildung wie man kurz sagen kann winkelproportional. Ist endlich die Randkurve eine geschlossene Jordankurve, so ist die Abbildungsfunktion im abgeschlossenen Einheitskreis stetig und die darstellende Potenzreihe konvergiert im abgeschlossenen Einheitskreis gleichmässig. Das sind alles Spezialfälle allgemeiner Sätze über das Verhalten der Abbildung am Rande. Hier spielen die erreichbaren Randpunkte des Bildbereiches eine besondere Rolle. Das sind die Randpunkte, welche sich mit jedem Innenpunkte des Bereiches durch eine dem Bereiche angehörige Jordankurve verbinden lassen. Diesen Jordankurven entsprechen dann bei der Abbildung auf den Kreis im Kreise verlaufende Jordankurven, welche gegen einen wohl bestimmten Randpunkt konvergieren und zwar konvergieren die Bilder aller zum gleichen erreichbaren Randpunkt hinstrebenden Jordankurven gegen denselben Punkt der Kreisperipherie, während verschiedenen Randpunkten auch verschiedene Punkte der Peripherie entsprechen. Die den erreichbaren Randpunkten entsprechenden Peripheriepunkte liegen auf der Peripherie überall dicht. Diese Sätze sind nicht etwa schwer zu beweisen. Sie sind im Gegenteil auf grund allereinfachster Ueberlegungen einzusehen. Da aber die Beweise an verschiedenen Stellen bequem lesbar sind will ich hier nicht näher darauf eingehen[25]).

IV.

Diese Dinge deuten darauf hin, dass ein Zusammenhang bestehen muss zwischen der Natur einer singulären Stelle und der Forderung, dass die Funktion einen gewissen an die singuläre Stelle anstossenden Bereich schlicht abbilden soll. Lehrt doch auch die geringste Ueberlegung, dass ein in $|z| < 1$ reguläres $f(z)$, welches schlicht abbilden soll, am Rand keine Pole von höherer als zweiter Ordnung besitzen kann. Ganz im Einklang steht ja diese elementare Beobachtung auch mit der Abschätzung (14). Sie lehrt ja, dass $f(z)$ bei Annäherung an $|z| = 1$ höchstens wie das Quadrat des reziproken

Abstandes von der Peripherie also höchstens wie $\left(\frac{1}{1-|z|}\right)^2$ wachsen kann. Dadurch ist natürlich nicht ausgeschlossen, das auf $|z|=1$ eine isolierte wesentliche Singularität der Abbildungsfunktion liegen kann. Ich bin diesen Dingen etwas nachgegangen[26]). Man kann meiner Arbeit die folgenden Ergebnisse entnehmen: Wenn $f(z)$ in $|z|<1$ schlicht ist und wenn bei $z=1$ eine wesentliche Singularität ρ-ter Ordnung von $f(z)$ liegt, so muss die Beziehung

$$\rho \geqq 1$$

bestehen, z. B. bildet die Funktion von der Ordnung Eins

$$\frac{2-z}{1-z} + e^{\frac{2-z}{z-1}}$$

den Einheitskreis schlicht ab. Eine wesentliche Singularität von einer Ordnung unter Eins kann dagegen auf $|z|=1$ nicht liegen, ebensowenig wie Pole einer Ordnung über zwei vorkommen. Ich habe diese Ergebnisse weiter auf das Verhalten von ganzen Funktionen in Winkelräumen übertragen. Durch Abbildung derselben auf den $|z|<1$ fand ich folgendes Ergebnis.

Eine jede ganze transcendente Funktion der Ordnung ρ nimmt in jedem Winkelraum, dessen Oeffnung $\left(2-\frac{1}{\rho}\right)\pi$ übersteigt, einzelne Werte mehrfach an. Es gibt indessen Funktionen der Ordnung ρ, welche einen passenden Winkel der Oeffnung $\left(2-\frac{1}{\rho}\right)\pi$ schlicht abbilden. Funktionen also, deren Ordnung $\frac{1}{2}$ nicht übertrifft, können keinen Winkelraum, sei er auch noch so schmal, schlicht abbilden. Die entsprechenden Aussagen über ganze rationale Funktionen sind zu trivial, als dass sie hier besonders aufgeführt werden müssten. Im Gebiete der ganzen Funktionen unendlicher Ordnung können beliebige Winkelräume einer unter 2π bleibenden Oeffnung durch geeignete Funktionen schlicht abgebildet werden.

V.

Die rationalen Funktionen kamen bei den eben beschlossenen Darlegungen etwas schlecht weg. Es war nichts besonderes über dieselben zu berichten. Gleichwohl bietet es ein besonderes Interesse, die Frage zu behandeln, unter welchen Bedingungen eine ganze rationale Funktion n-ten Grades den $|z|<1$ schlicht abbildet. Ein schönes Ergebnis in dieser Fragestellung ist der Satz von *Alexander und Kakeya*[27]). Das Polynom $P_n(z)$ bildet sicher dann $|z|<1$ schlicht ab, wenn die sämtlichen Nullstellen der Ableitung $P'_n(z)$ im Aussenkreis

$$|z| > \frac{1}{\sin\frac{\pi}{n}}$$

liegen. Wie ich einer Mitteilung des Herrn *Pólya* verdanke, kann man diesen Satz fast unmittelbar aus einer von *Heawood*[28]) angegebenen Verschärfung eines bekannten *Gauss'schen* Satzes leicht entnehmen. Dieser Satz von *Heawood* lautet: Ist $P_n(z)$ ein Polynom n-ten

Grades und ist $P_n(1) = P_n(-1) = 0$, so hat $P'_n(z)$ im Kreise $|z| \leqq \operatorname{cotg} \frac{\pi}{n}$ mindestens eine Nullstelle. Daraus kann man den Satz über schlichte Abbildung so erschliessen: Wenn $P_n(z)$ ein und denselben Wert a in den beiden Stellen

$$z_1 = r_1 e^{i\varphi_1},\ z_2 = r_2 e^{i\varphi_2}\ (r_1 \leqq 1,\ r_2 \leqq 1)$$

annähme, so gäbe es nach *Heawood* um den Mittelpunkt ihrer Verbindungsstrecke einen Kreis vom Radius

$$\frac{|z_1 - z_2|}{2} \operatorname{cotg} \frac{\pi}{n}$$

in welchem mindestens eine Nullstelle von $P'_n(z)$ läge. Dieser Kreis wird möglichst gross, wenn man $r_1 = r_2 = 1$ nimmt. Da es aber bei dieser Betrachtung auf eine Drehung nicht ankommt, brauchen wir nur der Annahme, dass $P_n(z)$ den Wert a in $e^{i\alpha}$ und in $e^{-i\alpha}$ $\left(\alpha \leqq \frac{\pi}{2}\right)$ weiter nachzugehen. Dann lehrt Heawood, das mindestens eine Nullstelle von $P'_n(z)$ in

$$|z| \leqq \operatorname{cotg} \frac{\pi}{n} \sin\alpha + \cos\alpha$$

liegt. Dieser Kreis erreicht nach den Regeln der Differentialrechnung für $\alpha = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{n}$ mit

$$\frac{1}{\sin \frac{\pi}{n}}$$

seinen grössten Radius. Und damit ist der erwähnte Satz bewiesen.

Alexander hat weiter aus naheliegenden geometrischen Betrachtungen die beiden folgenden Sätze erschlossen: Wenn alle Nullstellen von $P_{n-1}(z)$ in $|z| > n$ liegen, dann bildet

$$z P_{n-1}(z)$$

den $|z| < 1$ auf ein Sterngebiet ab. Daraus folgt: $P_n(z)$ bildet den $|z| < 1$ sicher dann konvex ab, wenn alle Nullstellen seiner Ableitung einen n übertreffenden Betrag haben. Man kann noch hinzufügen, dass die in allen drei Sätzen für die Nullstellengebiete gegebenen Schranken die genauen sind. Man kann kein grösseres Gebiet angeben derart, dass aus der Annahme, ihm gehörten alle Nullstellen an, die Schlichtheit der Abbildung folgt. Dies erkennt man, wenn man sich die Frage vorlegt, für welche Werte von a die Funktionen

$$(z - a)^n$$

oder

$$z(z - a)^{n-1}$$

Abbildungen mit den verlangten Eigenschaften leisten.

VI.

An unseren Augen sind bis jetzt eine ganze Menge Beziehungen zwischen der Forderung der Schlichtheit und den übrigen Funktionseigenschaften vorübergezogen. Man wird die Angaben der Einleitung bestätigt finden. Wie tief aber sogar die Forderung der Schlichtheit

in Fragen eingreift, die sich schon bei der Definition des analytischen Charakters einer Funktion darbieten, möge der folgende schöne Satz von *Bohr*[29]) zeigen:

Jede beschränkte, schlichte und streckentreue Abbildung wird durch eine analytische Funktion vermittelt. Ohne die Bedingung der Schlichtheit gilt der Satz nicht.

Anmerkungen.

[1]) *R. v. Mises*, Zur Theorie des Tragflächenauftriebes, Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschifffahrt 1917, Heft 21, 22 und 1920 Heft 5, 6.

[2]) *E. Landau*, Ueber eine Verallgemeinerung des Picardschen Satzes. Berliner Berichte 1904, S. 1118—1133.

[3]) *F. Schottky*, Ueber den Picardschen Satz und die Borelschen Ungleichungen. Berliner Berichte 1904, S. 1244—1262.

[4]) *C. Carathéodory*, Ueber den Variabilitätsbereich der Koeffizienten von Potenzreihen, welche gegebene Werte nicht annehmen. Math. Ann., 64, (1907), S. 95—115. Carathéodorys Untersuchungen führen sozusagen das Schwarzsche Lemma und den Cauchyschen Koeffizientensatz weiter.

[5]) *H. A. Schwarz*, Zur Theorie der Abbildung. Programm der eidgen. polyt. Schule in Zürich f. d. Schuljahr 1869/70. Umgearbeitet wieder abgedruckt in Gesammelte mathematische Abhandlungen Bd. II, 1890, S. 107—132. Insbesondere S. 110/11.

[6]) *Vitali*, Sulle serie di funzioni analitiche, Rend. dell R. ist. Lomb. (2) 36 (1903), S. 771—774.

[7]) *P. Koebe*, Ueber die Uniformisierung beliebiger analytischer Kurven. Gött. Nachr. 1907, S 197—210. *P. Koebe*, Ueber die Uniformisierung der algebraischen Kurven durch automorphe Funktionen mit imaginärer Substitutionsgruppe. Gött. Nachr. 1909, S. 68—76.

[8]) *L. Bieberbach*, Ueber die Koeffizienten derjenigen Potenzreihen, welche eine schlichte Abbildung des Einheitskreises vermitteln. Berliner Berichte 1916, S. 940—955.

[9]) Den ersten Flächensatz habe ich 1915 in meiner Arbeit: Zur Theorie und Praxis der konformen Abbildung Pal. Rend. 38 (1914), S. 98—112 angegeben. Er handelt von beliebigen regulären Abbildungen des $|z|<1$ Wird diese Abbildung durch (1) vermittelt, so wird der Inhalt des Bildbereiches von $|z|<r$

$$\pi r^2 + 2\pi\, a_1|^2 r^4 + \ldots + n\pi\,|a_n|^2 r^{2n} + \ldots$$

wird also stets grösser als der Inhalt von $|z|<1$ selbst. Dieser Satz wird neuerdings in der Wendung welche ich ihm weiter in der genannten Arbeit gegeben habe, mit schönem Erfolg in der Praxis der konformen Abbildung verwendet. Man kann aus ihm durch lineare Abbildung des $|z|<1$ in sich leicht einen entsprechenden Extremalsatz über die Bilder anderer Teilkreise des $z<1$ herleiten. Winternitz hat dies kürzlich ausführlich dargestellt. Vergl. A. Winternitz, Ueber zwei von Hamel herrührende Extremumsätze der Funktionentheorie. Monatschrift für Math. und Phys., 30 (1920), S. 123—128.

[10]) *G. Pick*, Ueber die konforme Abbildung eines Kreises auf ein schlichtes und zugleich beschränktes Gebiet. Wiener Berichte 1917, Bd. 126, Abt. II a, S. 247—263.

[11]) Wird hier zum ersten Male veröffentlicht.

[12]) Den nun folgenden Kunstgriff hat zuerst *G. Faber* zu etwas anderem Zweck angewandt. Vergl. *G. Faber*, Neuer Beweis eines Koebe-Bieberbachschen Satzes über konforme Abbildung, Münchner Berichte 1917, S. 39—42.

[13]) *G. Faber*, Ueber Potentialtheorie und konforme Abbildung, Münchner Berichte 1920, S. 49—64.

[14]) *J. Plemelj*, Ueber den Verzerrungssatz von P. Koebe, Verh. d. Ges. D. Natf. u. Aerzte 85 (1913), Abtlg. III, S. 163.

[15]) *G. Pick*, Ueber den Koebeschen Verzerrungssatz, Leipziger Berichte 1916, S. 55—64.

[16]) *Gronwall* hat ohne Beweis und wohl unabhängig von den genannten Autoren die in Betracht kommenden Abschätzungen angegeben. Die Andeutungen, die er über seine Beweisgänge macht, lassen m. E. die Durchführbarkeit nicht erhoffen. Paris, Comptes rendus, 162 (1919), S. 249—252.

[17]) Man kann ziemlich leicht dem Flächensatz entnehmen, dass

$$|a_n| \leqq 3^n$$

sein muss. Daraus erhält man dann eine Abschätzung in einem Kreis. Durch lineare Abbildung des Einheitskreises in sich erhält man daraus sofort eine analoge Abschätzung in einer Kreisscheibe um einen beliebigen Punkt des Einheitskreises und daraus erhält man durch Kombination der Abschätzungen sofort die Verzerrungssätze wenigstens dem qualitativen Gehalt nach. Das Zusammensetzen der Abschätzungen würde wegfallen, sobald es gelänge die auf anderem Wege (Vergl. Note 20) sicher gestellte Abschätzung $|a_n| \leqq 5{,}1\, n^2$ schon an dieser Stelle zu gewinnen. Zu den genauen Schranken für $|f(z)|$ aber würde man erst gelangen, wenn es gelänge sogar $|a_n| \leqq n$ abzuschätzen.

[18]) *R. Nevanlinna*, Ueber die schlichten Abbildungen des Einheitskreises. Oeversikt av Vet. Soc. Förh. Bd. 62 (1919/20) Avd A No 7.

[19]) *L. Bieberbach*, Aufstellung und Beweis des Drehungssatzes für schlichte konforme Abbildungen. Math. Zeitschrift 4 (1919), S. 295—305.

[20]) Hieraus gewinnt man mit Hülfe des Koeffizientensatzes leicht die in Note 17 angegebene Abschätzung $|a_n| \leqq 5{,}1\, n^2$. Die *Gutzmersche* Koeffizientenabschätzung würde ein noch etwas besseres Ergebnis geben.

[21]) Dieser Satz ist schon in der oben[7]) genannten Arbeit Koebes von 1907 enthalten allerdings ohne Bestimmung der Konstanten λ. Den ersten vollen Beweis dafür hat *G. Faber*[13]) gegeben. Die Benennung des Satzes nach mir ist unberechtigt, weil mein erster Beweis misslungen ist. Einen zweiten habe ich erst etwas später[8]) gegeben. Ein dritter Beweis rührt von *Faber*[13]) her.

[22]) Der Satz hat erst neuerdings seinen endgültigen Beweis gefunden. *Koebe* hat ihm unter wesentlicher Beeinflussung durch *Carathéodorysche* Gedankenelemente 1912 seine Gestalt gegeben. Seitdem ist er von verschiedenen Seiten dargestellt worden. So von *Carathéodory* in der *Schwarz*festschrift 1914, von *Koebe* im Crelleschen Journal Bd. 145 (1914), von *Bieberbach*, in seiner Einführung in die konforme Abbildung, Leipzig 1915, von *Lindelöf* in quatrième congres des mathématiciens scandinaves à Stockholm 1916.

[23]) *Löwner*, Untersuchungen über die Verzerrung bei konformen Abbildungen des Einheitskreises $|z| < 1$, die durch Funktionen mit nichtverschwindender Ableitung geliefert werden. Leipziger Berichte 68 (1917), S. 89—106.

[24]) *C. Carathéodory*, Sur la représentation conforme des polygones convexes, Ann. de Bruxelles 57 (1913), S. 1—10.

[25]) Die das Randverhalten bei schlichter Abbildung betreffenden Sätze rühren teils, soweit sie den analytischen Charakter auf analytischen Randbogen betreffen, von *H. A. Schwarz*, teils von *Study und Carathéodory* her. Ich gebe hier nur die Literaturstellen, wo sich die einfachsten Beweise finden. Denn dort sind Verweise auf die ältere Literatur genug zu finden. Was den analytischen Charakter auf analytischen Randstücken betrifft, verweise ich auf die in Note 22 genannte Arbeit von *Carathéodory*. Wegen der Sätze für den allgemeinen Fall möge sich der Leser an die in derselben Note genannte Arbeit von Koebe oder an den dort genannten Vortrag von *Lindelöf* oder endlich an die folgende Abhandlung von *Lindelöf* halten: Sur un principe général de l'analyse et ses applications à la théorie de la représentation conforme. Acta acc. scient. Fenn. Bd. 46, Nro 4. Die auf die Konvergenz am Rande bezüglichen Sätze rühren von *Fejér* her. Vergl. desen Arbeit in der *Schwarz*festschrift S. 42—53: Ueber die Konvergenz der Potenzreihe an der Konvergenzgrenze in Fällen der konformen Abbildung auf die schlichte Ebene. Auch findet man den in Betracht kommenden

Satz im wesentlichen bei *Landau*, Darstellung und Begründung einiger neuerer Ergebnisse der Funktionentheorie. Berlin 1916.

Die auf differenzierbare Randstellen und auf Ecken bezüglichen Sätze rühren von *W. Gross* her. Vergl. *W. Gross:* Zum Verhalten analytischer Funktionen in der Umgebung wesentlich singulärer Stellen, Math. Zeitschrift Bd. 2 (1918) (S. 242—284), S. 273—281 und: Zum Verhalten der konformen Abbildung am Rande. Math. Zeitschrift 3 (1919), S. 43—64.

[26]) *L. Bieberbach*, Zwei Sätze über das Verhalten analytischer Funktionen in der Umgebung wesentlich singulärer Stellen. Math. Zeitschrift 2 (1918), S. (168—170).

[27]) *J. W. Alexander*, Functions which map the interior of the unit circle upon simple regions. Ann. of math. (2) 17 (1915), S. 12—22. *Kakeya*, On zeros of a polynomial and its derivatives. Tohoku 11 (1917), S. 5 - 10.

[28]) *P. J. Heawood*, Geometrical relations between the roots of $f(x) = 0$ and $f'(x) = 0$. Quart. Journ. 38 (1907), S. 84—107.

[29]) *H. Bohr*, Ueber streckentreue und konforme Abbildung. Math. Zeitschrift Bd. 1 (1918), S. 403—420. Einen wesentlichen einfacheren Beweis hat *H. Rademacher* gefunden: Ueber streckentreue und winkeltreue Abbildung. Math. Zeitschrift Bd. 4 (1919), S. 131—138.

[30]) *E. Study*, Vorlesungen über ausgewählte Gegenstände der Geometrie, Heft 2. Leipzig 1913.

[31]) *H. Liebmann* Die angenäherte Ermittlung harmonischer Funktionen und konformer Abbildungen. Münchener Berichte, 1918. S. 441.

Monactinellida und Tetractinellida der Adria.

von **Dr. K. Babić** (Zagreb)

Mit 9 Abbildungen im Text.

Die vorliegende Publikation umfasst als vorläufige Mitteilung nur die hauptsächlichsten Ergebnisse meiner Untersuchungen an adriatischen Monactinelliden und Tetractinelliden [1]). Das Material stammt teils von der I. und II. ungarischen Terminfahrt der Najade-Expedition in der Adria 1913 und 1914, teils vom ungarischen National-Museum in Budapest, welches mir sein unbestimmtes Material zur Untersuchung und Beschreibung überlies.

Im Materiale sind 82 Arten (60 Monactinelliden und 22 Tetractinelliden) nachgewiesen. Von diesen sind 32 Arten (25 Monactinellida und 7 Tetractinellida) für die Adria neu. Unter den Monactinelliden sind 7 neue Arten aufgestellt.

MONACTINELLIDA.

Chalina digitata O. Schmidt.

Die Schwammstücke sind verzweigt mit fingerförmigen und keulenförmigen Fortsätzen. Farbe gelblichgrau (Formol).

Die Masse der Spicula sind folgende:

Style, zuweilen Amphistrongyle: Länge 159-233 μ., Dicke 4-12 μ.

Fundnotizen: Nördlicher Teil des Planinski Kanal; Kanal von Brač (vor Omiš, 50 m Tiefe); Mala Vrata (zwischen I. Krk und I. Cres (65 m Tiefe); Selca; Bai von Omišalj.

Halichondria panicea (Pallas).

Der Schwamm ist unregelmässig, abgeplattet, kugelig oder länglich, 4 bis 5, 5/11 cm gross. Farbe blassgelblich (Alkohol), bräunlichgrau oder rosagelblich (Formol).

Spicula: Amphioxe meist gekrümmt, zuweilen leicht geschlängelt, 391 μ. bis 1,139 mm lang und 3-21 μ. dick.

Fundnotizen: Westliche Seite von I. Murter (45 m Tiefe); Srednji kanal (zwischen I. Ugljan und I. Dugi otok, 50-54 m Tiefe); Südwestlich von I. Vis (82-87 m Tiefe); Kanal von Krunjenica (Sestrice-Prižnjak, 77 m Tiefe), Kanal von Barbat; Nördlicher Teil des Planinski kanal.

Die Art ist für die Adria neu.

---

[1]) Eine ausführliche Arbeit wird an einer anderen Stelle erscheinen.

Halichondria genitrix (O. Schmidt).

Der Schwamm ist massig, kugelig, abgeplattet, fladenartig, 3/4 bis 3, 5/4, 5 cm gross und bis 1 cm dick. Einige Bruchstücke sind 1, 5-2 cm gross, kugelig oder unregelmässig röhrenförmig. Farbe graubraun, mit einem rötlichen Ton (Formol).

Spicula: Grössere Amphioxe 230-370 μ lang und 5-13 μ dick. Kleinere Amphioxe 81-185 μ lang und 4-10 μ dick.

Fundnotizen: Bei I. Jabuka (100 m Tiefe); I. Palagruža (82-89 m Tiefe).

Die Art ist für die Adria neu.

Reniera aquaeductus O. Schmidt.

Spongie röhrenförmig, zuweilen verzweigt bis 15 cm lang und 3, 5 cm breit. Ein Stück besteht aus untereinander verwachsenen Röhren und ähnelt der Ridley's „var. infundibularis". Farbe gelblichbraun, rötlichgelb, olivengrün oder gelblichgrau (Formol).

Spicula: Amphioxe: Länge 136-196 μ, Dicke 3-9 μ.

Fundnotizen: I. Krunjenica (zwischen Škulj und Kurba vela, 45 m Tiefe); Srednji kanal (zwischen I. Ugljan u I. Dugi otok, 54 m Tiefe); Creska vrata (Plavnik-Cres, 110 m Tiefe); Kanal von Krunjenica (77 m Tiefe); Nördlicher Teil des Planinski kanal; Kvarnerol.

Reniera tubulosa Fristedt.

Bruchstücke bis 6 cm lange Röhren. Farbe rötlich, stellenweise violett, orangerot, zinnoberrot (Formol).

Spicula: Amphioxe: Länge 162-220 μ, Dicke 3-8 μ.

Fundnotizen: Kanal von Brač (vor Omiš, 50 m Tiefe); Bei I. Jabuka (100 m Tiefe); I. Palagruža (89 m Tiefe).

Die Art ist für die Adria neu.

Reniera semitubulosa O. Schmidt.

Spongie massig oder röhrenförmig, 7-8 cm gross. Farbe blassgelblich mit einem Stich in's grünliche oder aussen grünlichbraun, innen gelblichbraun, schwefelgelb (Formol).

Spicula: Amphioxe meist gekrümmt und leicht geschlängelt, 122-207 μ lang und 2-7 μ dick.

Fundnotizen: I. Krunjenica (45 m Tiefe): Srednji kanal (zwischen I. Ugljan u. I. Dugi otok, 50 m Tiefe); Creska vrata (110 m Tiefe); Bei I. Jabuka (100 m Tiefe); I. Palagruža (89 m Tiefe); Vor Komiža (80 m Tiefe); Kanal von Krunjenica (77 m Tiefe); Dugi otok (von Veli Rat (etwa 60 m Tiefe); Nördl. Teil des Planinski kanal.

Reniera implexa O. Schmidt.

Schwamm röhrenförmig. Farbe gelblichbraun, blassrosa (Formol).

Spicula: Amphioxe: Länge 122-155 μ, Dicke 6-9 μ.

Fundnotizen: Nördl. Teil des Planinski kanal (südlich von Novi); Westliche Seite von I. Murter (45 m Tiefe); Selca; Kvarnerol.

Reniera palmata O Schmidt.

Spongie krustenförmig. Farbe gelblichgrau (Alkohol).

Spicula: Amphioxe: Länge 203-220 μ, Dicke 8-9. μ

Fundnotizen: Srednji kanal (etwa 50 m Tiefe); Creska vrata 110 m Tiefe): Vor Komiža (80 m Tiefe); Kvarnerol.

Reniera cinerea? Grant.

Spongie krustenförmig. Farbe gelblichbraun (Formol).

Spicula: Amphioxe: Länge 99-140 μ, Dicke 2-4 μ.

Fundnotizen: Westliche Seite von I. Murter (45 m Tiefe); Vor Komiža (80 m Tiefe).

Die Art ist für die Adria neu.

Petrosia dura (Nardo).
(Fig. 1.)

Schwamm unregelmässig, in Fortsätze ausgezogen oder pilzförmig, bis 9 cm gross. Farbe graubraun, rötlichgelb, grünlichgelb, im Inneren rosagelb (Formol).

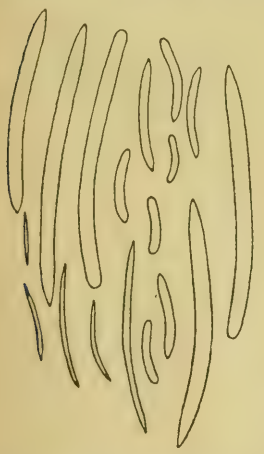


Fig. 1. Spicula von *Petrosia dura* (Nardo), × 110.

Spicula: nach Form und Grösse sehr variabel, bald Amphioxe oder Amphistrongyle, bald Style, durch Übergänge verbunden. Länge 33-296 μ, Dicke 2-17 μ.

Fundnotizen: Srednji kanal (50 m Tiefe); Kanal v. Krunjenica (77 m Tiefe); Dugi otok (von Veli Rat (52-60 m Tiefe); Nördl. Teil des Planinski kanal

Gellius vagabundus (O. Schmidt).

Schwamm unregelmässig oval oder kugelig, abgeplattet, knollenförmig, polsterförmig, bis 11 cm gross. Farbe aussen hell braun oder grünlichgelb (Formol).

Spicula: Amphioxe: Länge 222-480 μ, Dicke 2-12 μ.

Flagellate Sigme: grösster Durchmesser 37-136 μ, Dicke 1, 5-5 μ.

Gewöhnliche Sigme: grösster Durchmesser 15-125μ, Dicke 1,5-5μ.

Fundnotizen: Westliche Seite von I. Murter (45 m Tiefe); Srednji kanal (zwischen I. Ugljan u I. Dugi otok, 50-54 m Tiefe); Nördl. Teil. des Planinski kanal; Kanal v. Barbat (Rab-Dolin).

Die Art ist für die Adria neu.

Gellius angulatus (Bowerbank).

Schwamm kugelig abgeplattet, bis 4 cm gross. Farbe gelblichgrau (Alkohol).

Spicula: Amphioxe: Länge 155-340 μ, Dicke 2-10 μ.

Toxe in der Mitte gebogen, nie winkelig geknickt, 62-96 μ lang und 1-1,8 μ dick.

Sigme zahlreich, 9-12 μ lang.

Fundnotiz: Mala vrata (zwischen I. Krk u. I. Cres, 65 m Tiefe).

Die Art ist für die Adria neu.

Gellius dubius n. sp.

Spongie krustenförmig. Farbe gelblichgrau (Alkohol).

Spicula: Amphioxe 325-380 μ lang und 7-12 μ dick.

Toxe zahlreich, in der Mitte meist in einem stumpfen Winkel geknickt, 37-77 μ lang und 1,5-1,8 μ dick.

Sigme häufig, zuweilen an der äusseren Seite in der Mitte winkelig. Grösster Durchmesser 8-30 μ, Dicke ungefähr 1 μ.

Fundnotizen: Srednji kanal (50-54 m Tiefe); I. Plavnik; Sv. Jakov (Prevoz).

Die Art ist für die Adria neu.

Gellius cucurbitiformis Kirkpatrick.

Der Schwamm hat die Gestalt eines abgeplatteten Röhrchens, oben breiter als unten, 2,5 cm hoch. Farbe hellbraun (Alkohol).

Die Masse der Spicula sind nach zahlreichen Messungen folgende:

Amphioxe: (kleine Formen) Länge etwa 75 μ, Dicke 1,3 μ; (grosse Formen) Länge 118-155 μ, Dicke 2-8 μ.

Sigme zahlreich, 8-21 μ lang und etwa 1 μ dick.

Fundnotiz: Südseite von I. Palagruža.

Die Art ist für die Adria neu.

Gellius microsigma n. sp.

Spongie massig, 4/6,5-5/7 cm gross. Farbe orangebräunlich (Formol).

Spicula: Amphioxe 200-240 μ lang und 5-10 μ dick.

Sigme zahlreich, 8-10 μ lang.

Fundnotizen: Nördl. Teil des Planinski kanal (südlich von Novi); Kanal von Zadar (120 m Tiefe).

Die Art ist für die Adria neu.

Gelliodes fibulata (O. Schmidt).

Spongie länglich, rundlich, zuweilen verzweigt, bis 5,2 cm gross. Farbe rosagrau (Formol).

Spicula: Amphioxe 173-266 μ lang, 10-13 μ dick.

Sigme zahlreich, 12-22 μ lang.

Fundnotizen: Südlich von I. Biševo (96 m Tiefe); Kanal von Korčula (62 m Tiefe).

? Biemma annexa (O. Schmidt).

Den Schwamm selbst hatte ich nicht zur Verfügung, sondern fand ich am Gellius vagabundus drei Nadelformen (geschlängelte trichforme Toxe, Tylostyle und Sigme), welche wahrscheinlich der obigen Desmacelline angehören.

Spicula: Tylostyle 222-425 μ lang, 3-7 μ dick.

Toxe geschlängelt, 66-111 μ lang, 1,3-1,8 μ dick.

Sigme: grössere 24-33 μ lang, 1,9-2,7 μ dick; kleinere 13-14 μ, etwa 1,2 μ dick.

Fundnotizen: Westliche Seite von I. Murter (45 m Tiefe); Srednji kanal (50-54 m Tiefe); Kanal von Barbat.

Die Art ist für die Adria neu (?).

Hymeniacidon mammeatus (Gray).

(Fig. 2.)

Die Spongie bildet eine 12 cm grosse und 1,5 cm dicke Kruste mit 7 mm langen Zipfeln an der Oberfläche. Farbe blassgelblich mit einem rosafarbigen Ton (Alkohol).

Spicula: Style oder Subtylostyle· Länge 136-500 μ, Dicke 3-9 μ.

Fundnotiz: Sušak.

Die Art ist für die Adria neu.

Fig. 2. *Hymeniacidon mammeatus* (Gray). Style und Subtylostyle, ×125

Hymeniacidon sp.?

Schwamm unregelmässig, knollig, 4 cm gross. Farbe graulich, violett schimmernd (Formol).

Spicula: Die Style oder Subtylostyle kommen in zwei Arten vor. Gewöhnliche Formen 1,5-2,295 μ lang, 4-19 μ dick. Keilförmige Formen (seltener), 24-31 μ dick.

Fundnotiz: Kanal von Zadar (120 m Tiefe).

Bubaris vermiculata (Bow.).

Spongie krustenförmig. Farbe rötlichbraun (Alkohol).

Spicula: Style 493-1,450 μ lang, 7-26 μ dick.

Amphioxe oder Amphistrongyle (vermiculoide Diactine) geschlängelt, etwa 440 μ lang und 4-13 μ dick.

Fundnotizen: Westliche Seite von I. Murter (45 m Tiefe); Srednji kanal (50-54 m Tiefe); Kanal von Krunjenica (Sestrice-Prižnjak, 77 m Tiefe).

Die Art ist für die Adria neu.

Axinella polypoides O. Schmidt.

Fig. 3.

Schwamm verzweigt, bis 22 cm lang. Farbe blassrosa (Alkohol) oder ganz weiss (Formol).

Spicula: Gewöhnliche Amphioxe, 190-578 μ lang, 4-15 μ dick.

Fig. 3.

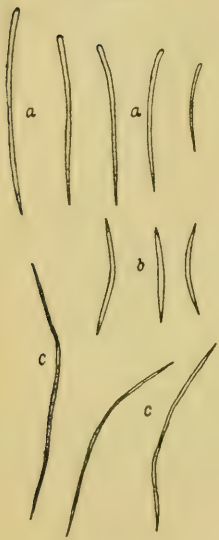


Fig. 3. Spicula von *Axinella polypoides* O. Schm. × 50. *a* Style. *b* Amphioxe. *c* Geschlängelte Amphioxe aus der Axe.

Fig. 4.

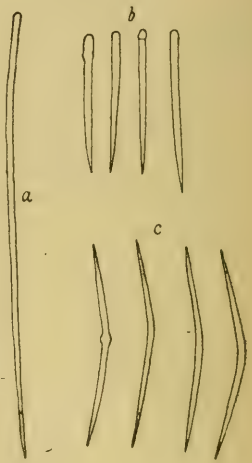


Fig. 4. Spicula von *Axinella cinnamomea* (Nardo), × 50. *a* Grosses Styl. *b* Kleine Style (Subtylostyle). *c* Amphioxe (das erste centrotyl).

Geschlängelte Amphioxe, 476-697 μ lang, 4-10 μ dick.

Style, 220-590 μ lang, 5-15 μ dick.

Fundnotizen: Westliche Seite von I. Murter (45 m Tiefe); Bei I. Jabuka (100 m Tiefe).

Axinella cinnamomea (Nardo).

Fig. 4.

Spongie 10-14 cm hoch. Farbe rötlichgelb oder braun (Formol).

Spicula: Amphioxe (oder kleine Style) 290-663 μ lang, 5-24 μ dick.

Grosse Style oder Subtylostyle 881 μ bis 2,5 mm lang (und darüber), etwa 6-22 μ dick.

Fundnotizen; Srednji kanal (50-54 m Tiefe); I. Palagruža (89 m Tiefe); Kanal von Krunjenica (westlich von I. Kurba vela, 35 m Tiefe); Kanal von Krunjenica (Sestrice-Prižnjak, 77 m Tiefe); Bai von Omišalj.

Axinella verrucosa (Esper).

Fig. 5.

Spongie bis 21,5 cm hoch.

Spicula: Amphioxe 374-867 μ lang, 9-22 μ dick.

Style 340-1,615 μ lang, 7-19 μ dick.

Amphistrongyle 459-680 μ, lang, 15-20 μ dick.

Fundnotiz: Kanal von Krunjenica (Sestrice-Prižnjak, 77 m Tiefe).

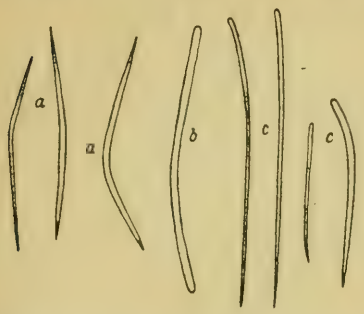


Fig. 5. Spicula von *Axinella verrucosa* (Esper), × 50. *a* Amphioxe. *b* Amphistrongyl. *c* Style.

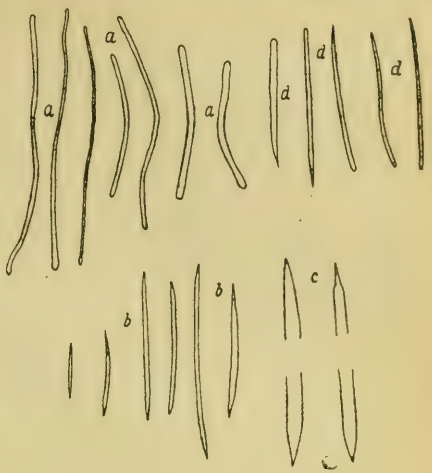


Fig. 6. *Axinella cannabina* (Esper). *a* Amphistrongyle, × 50. *b* Amphioxe, × 50, *c* Ungleichmässige Enden der Amphioxe, × 170. *d* Style, × 50.

Axinella cannabina (Esper).

Fig. 6.

Farbe rötlichgelb, blassgelblich (Formol), bräunlich (Alkohol).

Spicula: Amphioxe zuweilen an den Enden ungleich zugespitzt, 130-500 μ lang, 4-15 μ dick.

Style 255-590 μ lang, 4-15 μ dick.

Amphistrongyle: Länge 290-1,275 μ, Dicke 4-14 μ.

Fundnotizen: Westliche Seite v. I. Murter (45 m Tiefe); Srednji kanal (54 m Tiefe); Kanal v. Krunjenica (bei Lučice, 62 m Tiefe); Kanal v. Krunjenica (Sestrice-Prižnjak, 77 m Tiefe); Dugi otok (von Veli Rat, 60 m Tiefe); Nördl. Teil des Planinski kanal; Kanal v. Barbat.

Axinella pumila n. sp.

Der Swamm hat die Gestalt eines kleinen Rasens. Farbe rosagelblich (Alkohol).

Spicula: Grosse Style über 2 mm lang, etwa 19 μ dick.

Kleine Style meist in der Nähe des stumpfen Endes gekrümmt, bisweilen geknickt. Länge etwa 255-935 μ, Dicke 8-16 μ.

Amphioxe meist gekrümmt, zuweilen in der Mitte geknickt. Länge 170-730 μ, Dicke 2-18 μ.

Fundnotiz: Kanal v. Krunjenica (Sestrice-Prižnjak, 77 m Tiefe).

Die Art ist für die Adria neu.

Axinella macrostyla n. sp.

Spongie fächerartig, 5/4 cm gross. Farbe rosagelblich (Alkohol).

Spicula: Style gross, meist gekrümmt, 1.955-3 mm lang, 7-37 μ dick.

Amphioxe klein, 153-225 μ lang, 3-5 μ dick.

*

Fundnotiz: Kanal v. Krunjenica (Sestrice Prižnjak, 77 m Tiefe). Die Art ist für die Adria neu.

Acanthella acuta O. Schmidt.

Fundnotizen: Kanal v. Krunjenica (westlich v. I. Kurba vela, 35 m; Sestrice-Prižnjak, 77 m Tiefe); Dugi otok (von Veli Rat, 52-60 m Tiefe).

Raspailia viminalis O. Schmidt.

Spongie bis 37 cm lang.

Fundnotizen: Bei Rt Kamenjak (C. Promontore, 45 m Tiefe); Zwischen I. Murter u. E. Škulj (85 m Tiefe); Kanal v. Krunjenica (35 m Tiefe und 77 m Tiefe); Südlicher Teil des Planinski kanal (bei Paklenica, 21-27 m Tiefe); Zwischen Cres u. Plavnik.

Clathria coralloides (Olivi).

Fundnotizen: Südwestlich von I. Vis (82-87 m Tiefe); Kanal v. Krunjenica (bei Crnikovac, 31-40 m Tiefe).

Clathria seriata (Johnston).

Farbe blassbraun (Alkohol).

Spicula: Grosse Style oder Subtylostyle glatt, 266-680 µ lang, 4-22 µ dick.

Kleine Style glatt, spindelförmig, gewöhnlich gerade, 88-260 µ lang, 5-20 µ dick.

Toxe glatt, in der Mitte gekrümmt oder stumpf geknickt, 32-160 µ lang, 1,3-5 µ dick.

Isochele zahlreich. Länge 9-18 µ.

Fundnotiz: Kanal v. Krunjenica (Sestrice-Prižnjak, 77 m Tiefe).

Tedania nigrescens (O. Schmidt).

(Fig. 7.)

Spongie massig, stellenweise in Röhren ausgewachsen. Farbe blassgelblich (Alkohol) oder graubraun (Formol).

Spicula: Style 247-296 µ lang, etwa 9-14 µ dick.

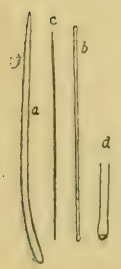


Fig. 7: *Tedania nigrescens* (O. Schmidt). *a* Styl. × 85. *b* Tylot, × 85. *c* Raphis, × 85. *d* Ende eines Tylots, × 220.

Tylote: ihre Endanschwellungen glatt oder am Ende mit Dörnchen besetzt. Länge 207-259 µ, Dicke 2-4 µ.

Raphide glatt oder rauh. Länge 203-240 µ, Dicke 0,8-1,5 µ.

Fundnotizen: Kanal von Zadar (120 m Tiefe); Kanal von Korčula (62 m Tiefe); Kanal v. Krunjenica (Sestrice-Prižnjak, 77 m Tiefe).

Grayella topsenti n. sp.

Spongie krustenförmig (?). Farbe rosaviolett, violettgelblich (Formol), gelblichbraun (Alkohol).

Spicula: Amphistrongyle oder Tornote 185-300 μ lang, etwa 4-7 μ dick.

Acanthoxe spindelförmig, mit Dornen besetzt, nur an den scharf zugespitzten Enden glatt. Länge 80-133 μ, Dicke ungefähr 4-5 μ.

Isochele 12-19 μ lang.

Sigme zahlreich, 12-35 μ lang, 1,3-1,8 μ dick.

Fundnotizen: Westliche Seite von I. Murter (45 m Tiefe); Srednji kanal (zwischen I. Ugljan u I. Dugi otok, 50-54 m Tiefe).

Die Art ist für die Adria neu.

Hymedesmia mollis Lundbeck.

Schwamm krustenförmig. Farbe orangebraun (Formol).

Spicula: Grössere Acanthostyle nur in der basalen Hälfte, kleine Formen über die ganze Länge der Nadel bedornt. Länge 74-370 μ, Dicke 2-12 μ.

Strongyle-Tornote oder Amphistrongyle, seltener polytyl. Länge 185-351 μ, Dicke 4-6 μ.

Isochele zahlreich, 22-29 μ lang.

Fundnotizen: I. Palagruža (89 m Tiefe); Kanal v. Krunjenica (Sestrice-Prižnjak, 77 m Tiefe).

Die Art ist für die Adria neu.

Hymedesmia simillima Lundbeck.

Spongie krustenförmig. Farbe gelblichgrau (Formol), weisslichgrau (Alkohol).

Spicula: Grosse Acanthostyle: Länge 296-490 μ, Dicke 7-15 μ.
Kleine Acanthostyle überall bedornt. Länge 99-166 μ, Dicke 5-11 μ.
Amphioxe-Tornote 215-320 μ lang, 3-6 μ dick.
Isochele zahlreich, etwa 20-34 μ lang.

Fundnotizen: Srednji kanal (50-45 m Tiefe); Bucht von Nin; Creska vrata (Plavnik-Cres, 110 m Tiefe);

Die Art ist für die Adria neu.

Hymedesmia consanguinea Lundbeck.

Spongie krustenförmig. Farbe gelblichbraun (Formol).
Spicula: Grosse Acanthostyle: Länge 185-303 μ, Dicke etwa 12 μ.
Kleine Acanthostyle überall bedornt. Länge 96-140 μ, Dicke 4-7 μ.
Tornote: Länge 140-192 μ, Dicke etwa 1,8 μ.
Isochele selten, 22-35 μ lang.
Sigme zahlreich, klein, dünn, 8-21 μ lang.

Fundnotiz: Westliche Seite von I. Murter (45 m Tiefe).

Die Art ist für die Adria neu.

Jophon pattersoni (Bow.).

Spongie krustenförmig. Farbe graubraun (Formol).

Spicula: Grosse Acanthostyle: Länge 155-230 μ, Dicke (samt den Dornen) etwa 16 μ.

Kleine Acanthostyle überall bedornt, 88-110 μ lang.

Amphistrongyle oder Tylote an den Enden etwas angeschwollen und an ihrem Scheitel schwach bedornt. Länge 135-210 μ, Dicke 1,8-4 μ.

Anisochele von Jophon-Typus. Länge 10-27 μ.

Bipocille selten, Länge 8-10 μ.

Fundnotiz: Nördlicher Teil des Planinski kanal (südlich von Novi). Die Art ist für die Adria neu.

Myxilla rosacea (Lieberk.).

(Fig. 8.)

Schwamm krustenförmig. Farbe rosa, graugelblich, blassbraun (Alkohol), weisslich oder blassrosa (Formol).

Spicula: Acanthostyle oder Acanthostrongyle überall spärlich bedornt, 140-233 μ lang, 5-11 μ dick.

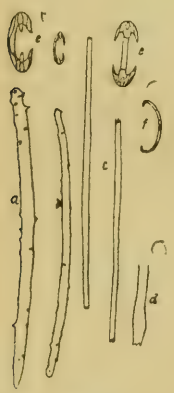


Fig. 8. *Myxilla rosacea* (Lieberk.). *a* Acanthostyl, × 125. *b* Acanthostrongyl, × 125. *c* Tornote, × 125. *d* Ende eines solchen, × 220. *e* Isochele, × 170. *f* Sigm, × 170.

Tornote an den Enden terminal mit drei Zähnchen versehen, 151-236 μ lang, 3-8 μ dick.

Isochele: Länge 13-46 μ, Dicke (des Schaftes) etwa 4-5 μ.

Sigme: Grösster Durchmesser 10-40 μ, Dicke 1,2-2,7 μ.

Fundnotizen: Westliche Seite von I. Murter (45 m Tiefe); Creska vrata (110 m Tiefe); Bai von Omišalj (I. Krk).

Myxilla anhelans (Lieberk.).

Schwammkruste bis 6 cm gross. Farbe rötlichbraun, dunkelbraun, (chokoladenfarbig) (Alkohol).

Spicula: Acanthostyle oder Acanthostrongyle: Länge 140-240 μ, Dicke 3-11 μ.

Tornote 148-288 μ lang, 2-4 μ dick.

Isochele selten: kleine 23-38 μ grosse 54-63 μ lang.

Fundnotizen: Westliche Seite von I. Murter (45 m Tiefe); Srednji kanal (50-54 m Tiefe).

Crambe crambe (O. Schmidt).

Spongie krustenförmig. Farbe orangegelb, gelblichbraun (Formol), braun oder grünlichgelb (Alkohol).

Spicula: Grosse Style oder Subtylostyle: Länge 340-595 μ, Dicke 12-17 μ.

Kleine Style meist gerade, plötzlich zugespitzt, 159-374 μ lang, 2-8 μ dick.

Desmoide, deren Strahlen bis 60 μ lang und 15 μ dick.

Isochele selten, in der Gestalt sehr variieren, etwa 33-37 μ lang.

Fundnotizen: Kanal v. Krunjenica (bei Crnikovac, 31-40 m Tiefe; zwischen Sestrice u. Prižnjak, 77 m Tiefe).

Artemisina mediterranea n. sp.

Schwammkruste etwa 1 mm dick und einige Zentimeter gross. Farbe blutrot, rötlichbraun, rotgelb (Formol, Alkohol).

Spicula: Style oder Subtylostyle glatt, 185-721 μ lang, 6-12 dick.

Acanthostyle, seltener Acanthostrongyle bedornt, 107-174 μ lang, 5-9 μ dick.

Dermale Style gerade, glatt, manchmal am abgestumpften Ende terminal bedornt. Länge 185-480 μ, Dicke 2-4 μ.

Isochele, 13,5-21 μ lang.

Toxe zahlreich, in der Mitte gekrümmt oder geknickt, glatt, nur mit bedornten Endspitzen. Länge 26-181 μ, Dicke 1,3-2 μ.

Fundnotizen: Westliche Seite von I. Murter (45 m Tiefe); Srednji kanal (50-54 m Tiefe); Nördl. Teil des Planinski kanal.

Die Art ist für die Adria neu.

Artemisina (?) paradoxa n. sp.

Spongie verzweigt, 5,5 cm hoch. Farbe rötlichbraun (Alkohol).

Spicula: Grosse Style oder Subtylostyle glatt, kleinere meist basal spärlich bedornt (Acanthostyle). Länge 118-425 μ, Dicke 2-14 μ.

Dermale Style gerade, glatt, am Schneitel der Basalanschwellung schwach bedornt. Länge 166-351 μ, Dicke 1,8-5 μ.

Isochele 7-23 μ lang.

Toxe von Artemisina-Typus zahlreich, glatt, an den Enden gezähnt, in der Mitte geknickt oder fast gerade. Länge 27-129 μ, Dicke 1,8-2 μ.

Toxenartige Diactine oder Amphioxe selten, überall glatt, in der Mitte stumpf geknickt, mit geraden, glatten, allmählich zugespitzten Enden. Lange 92-407 μ, Dicke 1,8-9 μ.

Fundnotiz: Nördl. Teil des Planinski kanal.

Die Art ist für die Adria neu.

Amphilectus armatus (Bow.).

Schwamm klumpenförmig, bis 4,5 cm gross. Farbe schmutzig rosagelb (Alkohol).

Spicula: Grosse Acanthostyle 151-388 μ lang, 8-12 μ dick.

Kleine Acanthostyle überall bedornt, 74-192 μ lang, basal (mit Dornen) 4-9 μ dick.

Dermale Style dünn, gerade, glatt. Länge 244-296 μ, Dicke etwa 3 μ.

Isochele 5-10 μ lang.

Toxe in der Mitte geknickt, mit bedornten Endspitzen. Länge 103-407 μ, Dicke 1,8-4 μ.

Fundnotiz: I. Palagruža (82-89 m Tiefe).

Cladorhiza abyssicola M. Sars.
(Fig. 9.)

Der Schwamm besteht aus einem 1-2 mm dicken und 8-10 cm hohen Stamm und von ihm entspringenden bis 42 mm langen Aesten. Der Stamm ist unten wurzelartig reich verzweigt. Farbe gelblichweiss (Formol). In den Achseln der Aeste liegen kugelige bis etwa 0,5 mm grosse Embryonen.

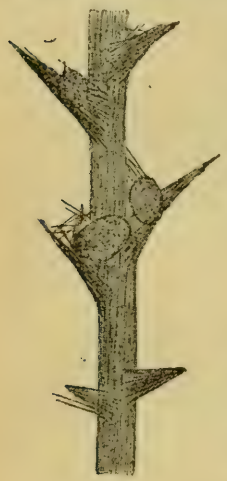


Fig. 9.
Cladorhiza abyssicola M. Sars, mit Embryonen, × 18.

Spicula: Style: Länge 296-714 μ, Dicke 5-12 μ.
Grosse Sigme häufig, 63-100 μ lang, etwa 5 μ dick.
Kleine Sigme selten, 22-41 μ lang und etwa 0,8 μ dick.
Anisancorae zahlreich, 13-21 μ lang.

Fundnotiz: Nördlich von I. Jabuka (Schlamm, 200 m Tiefe).

Die Art ist für die Adria neu.

Mycale massa (O. Schmidt).

Spongie unregelmässig, massig, ästig, bis 14 cm gross. Farbe rosa, rötlich, dunkelbraun, gelblichgrau, aussen blass orange, im Inneren bräunlichgelb (Formol).

Das Skelet besteht aus Stylen, Anisochelen, Sigmen und Raphiden (Trichodragmen).

Fundnotizen: Westliche Seite v. I. Murter (45 m Tiefe); Zwischen Škulj u. Kurba vela (45 m Tiefe); Srednji kanal (50-54 m Tiefe); I. Palagruža (82-89 m Tiefe); Kanal v. Krunjenica (westl. v. I. Kurba v. 35 m Tiefe); zwischen Sestrice u. Prižnjak, (77 m Tiefe); Bai v. Omišalj (Krk); Nördl. Teil des Planinski kanal; Kanal v. Barbat.

Mycale tunicata (O. Schmidt).

Schwamm länglich, spindelförmig, knollenförmig, krustenförmig, bis 13 cm gross. Farbe gelblichbraun, gelblichgrau, schmutzigrosa, blass grünlichgelb (Alkohol). Die Farbe des lebenden Schwammes war „zitronengelb".

Das Skelet besteht aus Subtylostylen, Anisochelen und Raphiden (in spindelförmigen Trichodragmen).

Fundnotizen. Zwischen Škulj u. Kurba vela (45 m Tiefe); Kanal v. Brač (vor Omiš, 50 m Tiefe); Srednji kanal (50-54 m Tiefe); Creska vrata (110 m Tiefe); Bei I. Jabuka (100 m Tiefe); I. Palagruža (82-89 m Tiefe); Kanal

v. Korčula (62 m Tiefe); Vor Komiža (80 m Tiefe); Kanal v. Krunjenica (westlich v. I. Kurba vela, 35 m Tiefe; zwischen Sestrice u. Prižnjak, 77 m Tiefe).

Mycale contarenii (Martens).

Spongie unregelmässig, massig, ästig, abgeplattet, knollenförmig bis 10 cm gross. Farbe bräunlichgrau oder orangegelb (Alkohol).

Das Skelet besteht aus Subtylostylen oder Tylostylen, Sigmen, häufiger aus kleineren, seltener aus grösseren Anisochelen, und Toxen.

Fundnotizen: Westliche Seite von I. Murter (45 m Tiefe); Srednji kanal (50-54 m Tiefe); Bucht v. Nin; Vor Komiža (80 m Tiefe).

Mycale modesta (O. Schmidt).

Schwamm krustenförmig, lappig.

Das Skelet besteht aus Subtylostylen, grossen und kleinen Anisochelen, grossen und dicken Sigmen.

Fundnotizen: I. Plavnik; Bai v. Omišalj (I. Krk).

Mycale syrinx (O. Schmidt).

Spongie röhrenförmig, bis 25 cm gross. Farbe gelblichgrau (Alkohol).

Das Skelet besteht aus Subtylostylen, zahlreichen, grossen und kleinen Anisochelen, Toxen und seltenen dünnen Sigmen.

Ich vereinige beide Schmidt'schen Arten die Esperia syrinx mit der Esperia lorenzii zu einer Art.

Fundnotizen: Zwischen Crikvenica u. Vrbnik; Nördl. Teil des Planinski kanal (südl. v. Novi); Kanal v. Zadar (120 m Tiefe); Kanal v. Brač (vor Omiš, 50 m Tiefe); Omišalj; Selca.

Donatia lyncurium (L.).

Spongie bis 6,5 cm im Durchmesser. Farbe an der Oberfläche blassrosa, im Inneren grünlichgelb (Formol). Die Stücke von Srednji kanal (Ende Oktober) tragen Knospen.

Fundnotizen: Westliche Seite v. I. Murter (45 m Tiefe); Zwischen Škulj u. Kurba vela (45 m Tiefe); Srednji kanal (50-54 m Tiefe); Creska vrata (110 m Tiefe); Vor Komiža (80 m Tiefe); Kanal v. Krunjenica (35 m und 77 m Tiefe); Jablanac.

Chondrilla nucula O. Schmidt.

Fundnotiz: Krunjenica (zwischen Škulj u. Kurba vela, 45 m Tiefe).

Chondrosia reniformis Nardo.

Spongie bis 15 cm gross.

Fundnotizen: Srednji kanal (50-54 m Tiefe); Kanal v. Krunjenica (bei Črnikovac, 31-40 m Tiefe).

Tuberella aaptos (O. Schmidt).

Schwamm unregelmässig knollig, massig, bis 7 cm gross. Farbe an der Oberfläche violett oder rötlich dunkelbraun, im Inneren blassbraun (Alkohol).

Fundnotizen: Bei I. Jabuka (100 m Tiefe); I. Palagruža (89 m Tiefe).

Stelligera stuposa (Ellis et Solander).

Fundnotiz: Creska vrata (110 m Tiefe);

Stelligera (?) stellata (Bow.).

Spongie krustenförmig. Farbe gelblichgrau (Alkohol).

Das Skelet besteht aus Subtylostylen oder Tylostylen, dermalen Strongylastern oder Tylastern.

Fundnotiz: Mala vrata (zwischen I. Krk u. I. Cres, 65 m Tiefe).

Die Art ist für die Adria neu.

Cliona celata Grant.

Spongie bis 21 cm gross. Farbe an der Oberfläche dunkel grünlichbraun, gelblichbraun oder hellbraun, im Inneren grünlichbraun (Formol).

Das Skelet besteht nur aus Tylostylen und seltenen Spirastern.

Fundnotizen: Westliche Seite v. I. Murter (45 m Tiefe); Srednji kanal (50-54 m Tiefe); Vor Komiža (80 m Tiefe); Nördl. Teil des Planinski kanal; I. Plavnik; Kanal v. Barbat.

Polymastia mammillaris (O. F. Müller).

Fundnotiz: Srednji kanal (zwischen I. Ugljan u. I. Dugi otok, 50-54 m Tiefe).

Suberites domuncula (Olivi).

Fundnotizen: Westliche Seite v. I. Murter (45 m Tiefe); Jablanac; Kanal v. Barbat; Bai v. Omišalj; Creska vrata.

Rhizaxinella pyrifera (delle Chiaje).

Spongie kugelig, birnförmig oder verlängert auf einem gekrümmten, verästelten Stiele, bis 9 cm hoch. Farbe blassrosa oder rosagelblich (Formol).

Das Skelet besteht aus Tylostylen oder Tylostrongylen und Trichodragmen.

Fundnotiz: Nördlich von I. Jabuka (200 m Tiefe).

Die Art ist für die Adria neu.

Rhizaxinella elongata (Ridley et Dendy).

Spongie ei-oder birnförmig und gestielt, bis 2,7 cm gross. Farbe blassrosa (Formol).

Das Skelet besteht aus Stylen und Tylostylen.

Fundnotiz: Nördlich v. I. Jabuka (200 m Tiefe).

Die Art ist für die Adria neu.

Rhizaxinella gracilis (Lendenfeld).

Spongie birnförmig, gestielt, bis 4,5 cm hoch. Farbe blassbraun oder blassrosa (Formol).

Das Skelet besteht ausschliesslich aus Tylostylen.

Fundnotizen: Krunjenica (Zwischen Škulj u. Kurba vela, 45 m Tiefe); Nördlich v. I. Jabuka (200 m Tiefe).

TETRACTINELLIDA.

Tethya cranium (Müller).

Ein einziges, 13 mm grosses, junges, kugeliges Exemplar stand mir zur Verfügung. Farbe an der Oberfläche weisslich, im Choanosom rosa (Formol).

Das Skelet besteht aus grossen und kleinen Amphioxen, Protriaenen, Anatriaenen und Sigmen.

Fundnotiz: Kanal von Krunjenica (Sestrice-Prižnjak, 77 m Tiefe).

Die Art ist für die Adria neu.

Stelletta hispida (Bucchich).

Fundnotizen: Krunjenica (zwischen Škulj u. Kurba vela, 45 m Tiefe; Sestrice-Prižnjak, 77 m Tiefe); Kanal v. Barbat.

Stelletta stellata Topsent.

Schwamm kugelig, unregelmässig kugelig oder länglich knollig, bis 6,5/4 cm gross. Farbe der Rinde weisslich, im Inneren blassbraun (Alkohol).

Das Skelet besteht aus Amphioxen oder Stylen, Orthotriaenen, Oxyastern und Strongylastern.

Fundnotizen: Westliche Seite von I. Murter (45 m Tiefe); Srednji kanal (zwischen I. Ugljan u. I. Dugi otok, 50-54 m Tiefe).

Die Art ist für die Adria neu.

Stelletta grubii O. Schmidt.

Fundnotizen: Westliche Seite v. I. Murter (45 m Tiefe); I. Plavnik; Kanal v. Barbat.

Stelletta boglicii O. Schmidt.

Fundnotizen: Kanal v. Krunjenica (Sestrice-Prižnjak, 77 m Tiefe).

Ancorina cerebrum O. Schmidt.

Fundnotiz: Westliche Seite v. I. Murter (45 m Tiefe).

Stryphnus mucronatus (O. Schmidt).

Das Skelet besteht aus Amphioxen oder seltener Stylen, Dichotriaenen, Amphiastern und Oxyastern.

Fundnotizen: Westliche Seite v. I. Murter (45 m Tiefe); I. Dugi otok (von Veli Rat, 52-60 m Tiefe).

Stryphnus ponderosus (Bow.).

Spongie unregelmässig kugelig oder massig, bis 13 cm gross. Farbe an der Oberfläche schwarzbraun, mit einem violetten Ton, im Inneren blassbraun (Alkohol).

Das Skelet besteht aus Amphioxen, Dichotriaenen oder seltener Plagiotriaenen, Oxyastern, Spirastern oder Amphiastern.

Fundnotiz: Srednji kanal (zwischen I. Ugljan u. I. Dugi otok, 50-54 m Tiefe).

Die Art ist für die Adria neu.

Thenea (muricata) schmidti Sollas.

Fundnotizen: Östlicher Teil des Beckens von I. Jabuka (10 Meilen von Lucietta, 200 m Tiefe); Nördlich v. I. Jabuka (200 m Tiefe).

Sanidastrella radix (Marenzeller).

Fundnotizen: Srednji kanal (zwischen I. Ugljan u. I. Dugi otok, 50-54 m Tiefe); I. Plavnik.

Penares helleri (O. Schmidt).

Fundnotiz: I. Palagruža (82-89 m Tiefe).

Pachastrella compressa (Bow.).

Spongie massig, krustenförmig. Farbe an der Oberfläche blass gelblichgrau, im Inneren blassgrau (Menthol-Chloralhydrat, Formol).

Das Skelet besteht aus grossen Amphioxen, unregelmässigen Orthotriaenen (oder Chelotropen), kleinen Amphioxen oder rauhen Microxen, wenig-und vieldornigen Spirastern (Amphiastern).

Fundnotiz: Südwestlich v. I. Vis (82-87 m Tiefe).

Die Art ist für die Adria neu.

Pachastrella monilifera O. Schmidt.

Spongie krustenförmig. Farbe gelblichrot (Alkohol).

Das Skelet besteht aus Amphioxen, Chelotropen, glatten, centrotylen Microstrongylen und Spirastern.

Fundnotiz: I. Palagruža (89 m Tiefe).

Die Art ist für die Adria neu.

Dercitus plicatus (O. Schmidt).

Spongie krustenförmig, zipfelartig. Farbe blassrosa oder violett (Formol).

Das Skelet besteht aus Chelotropen oder Plagiotriaenen, kurzschäftigen Dichotriaenen und dornigen Microrhabden.

Fundnotiz: I. Dugi otok (von Veli Rat, 52-60 m Tiefe).

Erylus euastrum (O. Schmidt).

Die Basis des Schwammes ist massig, krustenförmig, von welcher sich kegelförmige oder fingerförmige Fortsätze erheben. Farbe rosagelblich, gelblichbraun (Formol).

Das Skelet besteht aus Amphioxen (oder Amphistrongylen), Orthotriaenen (oder Dichotriaenen), Sterrastern, wenig- und vielstrahligen Oxyastern und centrotylen, glatten Microxen.

Fundnotiz: I. Palagruža (82-89 m Tiefe).

Die Art ist für die Adria neu.

Erylus discophorus (O. Schmidt).

Fundnotiz: Creska vrata (zwischen I. Plavnik u. I. Cres. 110 m Tiefe).

Caminus vulcani O. Schmidt.

Fundnotiz: Westliche Seite von I. Murter (45 m Tiefe).

Geodia mülleri (Flem.).

Fundnotizen: Westliche Seite von I. Murter (45 m Tiefe); I. Krunjenica (zwischen Škulj u. Kurba vela, 45 m Tiefe).

Geodia tuber Lendenfeld.

Fundnotiz: Srednji kanal (zwischen I. Ugljan u. I. Dugi otok, 50-54 m Tiefe).

Placina trilopha F. E. Schulze.

Fundnotiz: Kanal v. Krunjenica (Sestrice-Prižnjak, 77 m Tiefe).

Placortis simplex F. E. Schulze.

Spongie krustenförmig. Farbe blassbraun od schmutzigrosa (Formol).

Das Skelet besteht aus Diactinen (Microxen) und seltenen Triactinen oder ihren verkümmerten Übergangsformen.

Fundnotiz: Kanal von Krunjenica (westlich von I. Kurba vela, 35 m Tiefe).

Die Art ist für die Adria neu.

Corticium candelabrum O. Schmidt.

Spongie eiförmig, abgeplattet, 5, 5/4 cm gross. Farbe rötlichbraun oder kastanienbraun (Formol).

Fundnotiz: Srednji kanal (zwischen I. Ugljan u. I. Dugi otok, 50-54 m Tiefe).

Notizen über einige adriatische Hydroiden.

von **Dr. K. Babić** (Zagreb).

mit 3 Textfiguren.

Bei der Untersuchung der Poriferen der ungarischen „Najade"-Expedition fand ich einige während der Terminfahrten dieser Expedition in der Adria (im Oktober 1913 und im April-Mai 1914) erbeutete Hydroiden. Ich führe deren Liste an und begleite die seltenen adriatischen Arten mit einigen Notizen, um einen Beitrag zur Kenntnis der adriatischen Hydroidenfauna zu liefern. Die letzte hier angeführte Species (*Laomedea* sp.?) aus der Adria, gehört nicht der erwähnten Expedition an.

Tubiclava lucerna Allman, (Fig. 1.)

Tubiclava lucerna Allman: Mon. Gymnobl. or Tub. Hydroiden, p. 256, T. II, f. 7-8. 1872.

Fangstation: N[1]) I B 13 ($\varphi = 43^0 9{\cdot}6' N, \lambda = 15^0 28{\cdot}5' E$) Jabuka (Pomo), 20. X. 1913, 200 m Tiefe.

Fig. 1. *Tubiclava lucerna* Allman, von I. Jabuka (Pomo), 200 m Tiefe; im Hydranthen des ersten Polypen eine verschluckte Copepodenform.

Auf Alcyonium palmatum und Funiculina quadrangularis. Einige unverzweigte sterile Individuen von 5-7 mm Höhe stimmen mit der obigen Allman'schen Art überein. Die 20-24

[1]) Der Buchstabe *N* bedeutet „Najade" und *B* „biologische Station".

Tentakeln an der distalen Partie des Hydranthen. Periderm hie und da gerunzelt. Ein Polyp ist mit einem verschlucken Copepode im Hydranthen an der Abbildung zu sehen.

Stechow[1]) wies für die Adria (Capo d' Istria bei Triest) die „nächstverwandte" Art *Tubiclava annulata* (Motz-Kossowska) nach. Wenn die beiden Arten getrennt bleiben, dann ist hiermit die Allman'sche Species für die Adria zum ersten Male nachgewiesen.

Campanulina panicula G. O. Sars, (Fig. 2.)

Campanulina panicula G. O. Sars: Bidrag til Kundskaben om Norges Hydroider, p. 33, T. V, f. 9-13, 1873.

Fangstation: N I B 13 (Pomo) Jabuka, 20. X. 1913, 200 m Tiefe.

Fig. 2. *Campanulina panicula* G. O. Sars, von I. Jabuka, 200 m Tiefe; ein Stöckchen schwach und daneben eine Theka stärker vergrössert.

Auf *Alcyonium palmatum*. Nur zwei kleine, zarte, sterile Stöcke von Paar Millimeter Höhe. Stamm spitzwinklig und wenig verzweigt. Stamm und Zweige nur an der Basis deutlich geringelt. Der Hydrocaulus ist 34 μ dick. Die Länge der Theken beträgt etwa 340 μ, die Breite 102 μ.

Gonosomen fehlen.

Die vorliegende Form stimmt mit der *Campanulina panicula* Sars durchaus überein. Hiermit ist diese Art im Adriatischen Meere zum ersten Male gefunden worden.

Lafoëa dumosa (Fleming).

Fangstation: N I B 26, Creska vrata (Canale della Corsia), 110 m Tiefe.

Mit Coppinien (am 28. Oktober).

Am Hydrocaulus und den Theken dieser Hydroidenform kommen in einer grossen Anzahl *Folliculina ampulla* (O. F. Müller) und selten *Folliculina telesto* Laackmann vor.

Gonothyraea bicuspidata (Clark).

Fangstationen: N I B 13, Jabuka (Pomo), 20. X, 1913, 200 m Tiefe.
N I B 14, Biševo (Busi), 20. X, 1913, 96 m Tiefe.
N II B 3, bei Rt. Kamenjak (C. Promontore), 20. IV, 1914, 45 m Tiefe.

Kleine sterile Stöcke mit polysiphonem Stamm. Die Theken ohne Längsstreifung. Die Art ist schon von mir für die Adria nachgewiesen worden („Zool. Anz.", Bd. XLIII, 1913, p. 284, [2]).

Sertularella polyzonias (L).

Fangstation: N I B 14, Biševo (Busi), 96 m Tiefe.

---

[1]) Hydroiden der Münchener Zoologischen Staatssammlung (Zool. Jahrb., Syst., Bd. 32, 1912, p. 343).

[2]) Vergleiche auch Stechow, E., Hydroidenfauna des Mittelmeeres, Amerikas, usw. (Zool. Jahrb., Syst., Bd. 42, 1919, p. 50.).

Sertularia secunda (Meneghini).

Sertularia meneghini Babić: „Rad" Jugoslav. akad. Zagreb, 183 knj., p. 217, T. III, f. l,a-f.

Fangstation: N I B ll, Krunjenica (Incoronata) zwischen Škulj und Kurba vela, 45 m Tiefe.

Gonotheken vorhanden (Oktober).

Plumularia similis Hincks.

Plumularia similis Hincks, Babić, Zool. Anz., Bd. XLIII, 1913,p. 286.

Fangstation: N II B 3, bei Rt. Kamenjak (C. Promontore), 45 m Tiefe.

Nemertesia ramosa Lamour.

Fangstationen: N I B 11 Krunjenica (Incoronata) zwischen Škulj und Kurba vela, 45 m Tiefe.
N I B 13, Jabuka (Pomo), 200 m Tiefe.
N I B 22, Omiš (Almissa), 50 m Tiefe.
N I B 27, Creska vrata (Canale della Corsia), 65 m Tiefe.

Gonotheken vorhanden (Oktober).

Aglaophenia pluma (L.)

Fangstation: N II B 13, Palagruža (Pelagosa-Cajola) 89 m Tiefe.

Thecocarpus myriophyllum (L.)

Fangstationen: N I B 18, Gruž-Kotor, 900 m Tiefe.
N I B 26, Creska vrata, 110 m Tiefe.

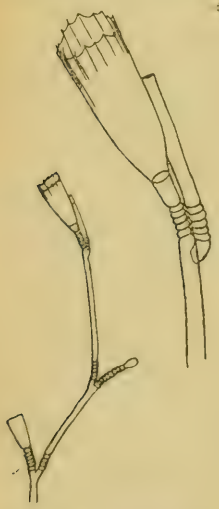


Fig. 3. *Laomedea* sp.? von I. Hvar; Hydrotheken und rechts eine Theca stärker vergrössert.

Laomedea sp.? (Fig. 3.)

Auf Sargassum von der südlichen Adria (Insel Hvar, Ende Oktober 1913) fand ich eine Campanulariide, welche ich als eine *Laomedea* betrachte.

Die spärlichen Exemplare dieser Form waren steril, schlecht erhalten und verletzt. Die Kolonien sind starr, der Stamm monosiphon, am vorliegenden Material selbst nicht verzweigt, sondern nur mit alternierenden Hydrotheken an geringelten Stielen. Der Stamm nur über dem Ursprung eines jeden Thekenstieles geringelt. Die Theken sind gross, schmal, 1·36-1·44 mm lang und an der Mündung 0·48-0·55 mm weit. Thekenrand (zerrissen) mit etwa 16 spitzen Zähnchen versehen, von den Spitzen derselben Längsstreifen ausgehen.

Gonotheken nicht vorhanden.

Die eigentümlich von den Spitzen der Zähne aus distal längsgestreiften Theken ähneln denen

von *Campanularia kincaidi* Nutting [1]). Der Unterschied zwischen beiden Formen liegt darin, dass der Stamm bei der vorliegenden Form abwechselnd links und rechts die Theken an geringelten Stielen abgibt und die Anzahl der Zähne am Thekenrande bei unserer Form grösser ist.

Die fein längsgeriefelten Theken von den Spitzen der Zähne selbst kommen ebenso bei der *Campanularia chinensis* Linko [2]) (non *Campanularia chinensis* Marktanner!), bei der *Clytia linearis* (Thornely) [3]) vor, u. s. w.

---

[1]) Nutting. Cl. Cl., Hydroida from Alaska and Puget Sound (Proc. of the United States Nat. Mus. V. XXI, Washington, 1899) p. 743, T. LXII, Fig. 2A-C.

[2]) Linko, A. K., Hydroidea, V. I. (Faune de la Russie), St. Petersbourg, 1911, p. 201, Textfigur 36.

[3]) Jäderholm, E., Zur Kenntnis d. Hydroidenfauna Japans (Arkiv för Zoologi, Stockholm, 1919, Bd. 12, N 9), p. 12, T. III, Fig. 1.

Kremeni pijesak od Jagme kod Lipika.

Kremeni pijesak od Jagme kod Lipika poznat je već u mineraloškoj literaturi. Vijesti o njem naći ćemo u Kišpatićevu djelu „Rude u Hrvatskoj“ (Rad Jugoslavenske Akademije, Zagreb 1901. knjiga 147. str. 39.), pa u raspravici „Pijesak u Hrvatskoj“, što ju je publicirao F. Kučan u „Glasniku Hrvatskoga Prirodoslovnoga Društva“, godište XXIV. strana 110.

Prof. Tućan obišao je god. 1917. nalazište toga pijeska, donio za mineralošku zbirku zagrebačkoga muzeja nekoliko uzoraka, koje sam podvrgla po njegovoj uputi mikroskopskom i kemijskom ispitivanju. Mikroskopska istraživanja imala su više karakter revizije, jer je taj pijesak istražio već F. Kučan, koji je uz glavni i pretežiti sastojak, kremen, našao još od minerala, koji se pojavljuju u maloj količini, glinence, muskovit, siderit, turmalin, rutil, disten, cirkon, amfibol, epidot, titanit, granat i ugljevitu tvar.

Prema podacima prof. Tučana kremeni pijesak kod Jagme sačinjava oveći brežuljak zvan „Kamenje“ u neposrednoj blizini same Jagme. Po geologijskoj starosti spada čitava okolina Jagme medju mladje formacije, u tercijar. Sav je taj brežuljkasti teren izgradjen od lapora, koji se pod utjecajem atmosferilija raspadaju u glinu, pa na takvoj laporastoj podlozi leži i taj pijesak. On nije svagdje jednake čistoće, kako se to jasno razabira i iz niže navedenih kemijskih analiza. Ima ga prilično bijele boje, ali je u nekim dijelovima ležaja znatno onečišćen glinenim tvarima i željeznim hidroksidom, pa od bijele boje prelazi u mutno bijelu, žućkastu, mjestimice, gdje je željeza više, u crvenu boju. Mikroskopskim istraživanjem našla sam u tom pijesku sve minerale, koje spominje i Kučan, jedino se nisam nigdje mogla namjeriti na siderit. No osim minerala, koje je odredio Kučan, našla sam neke, kojih Kučan ne spominje. Tu je u prvom redu staurolit. Dakako, i on se nalazi u pijesku, kao ostali minerali, u nepravilnom zrnju, krhotinama. Zrnje mu se ističe velikim lomom i dvolomom, pa izrazitim pleohroizmom u žutoj i blijedo žutoj boji. Kako staurolit, tako je i apatit prilično čest sastojak kremenog pijeska. Rijetko je kada poprimio formu zrnja; obično se nalazi u stupičastim individuima, na kojima se vidi bazalna kalavost kao poprečne pukotine; njegov jaki lom pa slabi a negativni dvolom mogao se redovito konstatirati. Od tinjaca, osim muskovita, konstatiran je još i biotit, pa flogopit, koji je pun uklopaka sitnih iglica rutila. Glinenci su samo triklinski, mikroklin i plagioklasi. Na ortoklas, koji spominje Kučan, nisam se mogla namjeriti. Plagioklasi su dosta svježi sa polisintetskim sraslacima albitnoga, pa gdješto periklinskoga zakona. U preparatu sam imala obično kalotine po plohi M i P, na kojima sam odredila ova potamnjenja:

Kalotine po plohi M 0^0, 16^0, 18^0, 21^0, 23^0, 27^0, 28^0, 31^0, 32^0.
Kalotine po plohi P 5^0, 10^0, 12^0, 14^0, 17^0.

Plagioklasi su to dakle iz grupe oligoklasa, andezina, labradorita, i bitovnita:

Od piroksena dolaze rijetko prutasti komadići, pokazujući pleohroizam u žućkastoj i zelenkastoj boji, sa kosim potamnjenjem od 40^0. Medju mineralima epidotne grupe nalaze se bezbojna ili slabo žućkasta zrna, koja med unakrštenim nikolima interferiraju u karakterističnoj modrikasto sivoj boji.

Kemijska analiza dala je ove rezultate:

	I.	II.	III.	IV.	V.
SiO_2	94,71	87,37	97,90	95,35	97,10
Al_2O_3	4,21	6,36	1,58	3,50	1,81
Fe_2O_3	0,83	5,13		0,80	0,38
Gubitak žarenjem	0,77	1,52	0,45	0,93	0,29
	100,52	100,38	99,93	100,58	99,58

Mineraloško-petrografski zavod u Zagrebu
Zora Špicer, cand. phil.

Tetraedrit iz Maškare u Bosni.

Kemijska analiza tetraedrita dala je ovaj rezultat: Cu 34.95, Hg 6.01, Fe 3.35, Sb 26.41, As 1.50, Bi tragovi, S 25.97, netopivi ostatak 1.19; ukupno: 99.38. — Proračunano na 100%: Cu 35.60, Hg 6.12, Sb 26.90, As 1.53, S 26.44,. — Kvocijenat: Cu 0.560 + Hg 0.031 = 0.591, Fe 0.061, Sb 0.221 + As 0 020 = 0.241, S 0.825.

Iz ove analize ne proizlazi jednostavna kemijska formula, no ipak su ovi brojevi u granicama procentualnoga sastava alpskih i slovenskih švacita (Schwatz, Porač, Kotrbach).

Dr. Václáv Vesely, Prag, 1921.

M. Milankovitch, professeur ordinaire des mathematiques appliquées à la faculté des sciences de l' universite de Belgrade:
Théorie mathématique des phenomènes thermiques produits par la radiation solaire.
Paris, Gauthier-Villars et Cie, 1920.
Izdala Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, XVI i 339 stranica.

Prof. M. Milanković u ovom opsežnom djelu rješava upravo osnovni problem racionalne meteorologije i klimatologije. U kud i kamo većoj mjeri nego ostale grane primjenjene fizike pošle su meteorologija i klimatologija empiričkim pravcem razvitka. Kolikogod je ova činjenica razumljiva s obzirom na zamršeni predmet ovih nauka, na veliki broj promjenljivica, o kojima atmosferske pojave u istinu zavise, ipak se moralo brojiti ovim naukama kao nedostatak bar u sistematskom pogledu, što su i temeljni odnošaji glavnih promjenljivica ostali nepotpuno racionalisani.

Autor uzeo je na se zadaću, da matematski opiše djelovanje sunčane radijacije, glavnog pokretača meteoroloških pojava, te da egzaktnim formulama odredi razdiobu temperature na zemlji i planetima u njezinoj zavisnosti o insolaciji i atmosferskoj apsorpciji. Zamršenost problema donosi sa sobom, da ga je autor morao ograničiti, da na pr. isključujući dinamičke pojave operiše s atmosferom, koja se nalazi u statičkoj ravnoteži. Uza sve ovo ograničenje uporedba teoretski izračunatih veličina sa rezultatima opažanja pokazuje, da dobiveni matematski izrazi izvrsno prikazuju glavne crte klimatske fiziognomije zemlje. A time se opet potvrđuje opravdanost simplifikacije problema, jer se dokazuje, da u meteorološkim i klimatskim pojavama dominira uticaj sunca.

Djelo je razdijeljeno na dva glavna dijela: teoriju i primjenu.

U teoretskom se dijelu najprije izvode izrazi za zemaljsku insolaciju i njezin dnevni i godišnji hod bez obzira na atmosferu a u zavisnosti o geografskim koordinatama mjesta i o sfernim nebeskim koordinatama sunca. S obzirom na primjenu na paleoklimatski problem i klimu ostalih planeta promatra se insolacija i u zavisnosti o elementima planetskih putanja i o položaju rotacione osi. — Atmosferska apsorpcija obrađena je na temelju Bouguer-Lambertova zakona u analogiji sa ekstinkcijom svjetla, a uzeta je u obzir uz direktnu sunčanu radijaciju i difuzno reflektirana i ona tamna radijacija, u koju uzdušni molekuli pretvaraju apsorbovanu energiju. Iz toplinske energije, koja pada na površinu zemlje, određuje se na temelju Stefan-Boltzmannova i Kirchhoffova zakona temperatura zemaljske površine. Teoretsku zgradu završuje istraživanje o ulozi atmosfere i njezine sposobnosti apsorpcije za zrake dugih valova pri stvaranju temperaturnih odnošaja na površini zemlje (:planeta:) i u različitim visinama atmosfere.

U drugom dijelu (:primjene:) autor primjenjuje teoriju najprije na određivanje t. zv. sunčane klime, t. j. klime, koja bi zavisila jedino o toplini, koju dotično mjesto prima sunčanom radijacijom. Navešću najznačajnije rezultate: Dok se za paralelke oko geografske širine 41^0 srednja godišnja temperatura dobivena teorijom slaže sa srednjom temperaturom izvedenom iz opažanja, idući prema polu teoretske su temperature niže, idući prema ekvatoru više od temperatura stečenih opažanjem, t. j. sunčana klima pokazuje jače ekstreme nego faktična. To se mora i očekivati, jer morske i uzdušne struje, koje sunčana klima ne uvažuje, ublažuju ekstreme. — Srednja pak temperatura za cijelu zemlju o tim ekstremima ne zavisi, pa se njezina teoretska veličina izvrsno slaže sa empiričkom. Osobito odlikuje teoriju prof. Milankovića, što izlazi matematskom dedukcijom inverzija temperature u višim slojevima atmosfere sastavljene od dva plina, i to u istoj visini, gdje je i opažanje utvrdilo, da nastaje inverzija, dotično stacionarno stanje temperature.

U zadnjim se poglavljima teorija prenosi u područje vremenske i protorne ekstrapolacije našega iskustva; autor diskutuje paleoklimatski problem, računa starost zemaljske kore, obrađuje klime Merkura, Venere, Marta i Mjeseca.

U pogledu paleoklimatskog problema, a napose problema ledenog doba, knjizi je u prvom redu svrha, da za rješavanje ovog problema pribavi ekzaktno matematsko oruđe, da ustanovi zavisnost između toplinskih pojava na zemlji i astronomskih elemenata njezinog gibanja. Iz teorije izlazi, da se znatnije promjene klime mogu temeljiti na promjenama astronomskih elemenata, osobito priklona ekliptike; a u ostalom se kritički diskutuju sve teorije, koje se bave tim predmetom.

U pogledu starosti zemaljske kore autor termodinamičkim razmatranjem toplinskoga saobraćaja bez daljnjih hipoteza dolazi do donje granice od 122 milijona godina. Referent uzima sebi slobodu primjedbe, da bi ova granica izašla nešto viša, kad bi se kod integracije temperatura taljenja smatrala promjenljivicom u smislu Clausius-Clapeyronove jednadžbe.

Ispitivanje klime Merkura i Venere, provedeno na temelju vjerovatnih pretpostavaka, u pomanjkanju sigurnih podataka daje poglavito zanimive perspektive. Naprotiv naše poznavanje Marta dopušta autoru, da na temelju svoje teorije stvori vrlo poučnu sliku o klimi na Martu. Napokon donosi knjiga pregled temperatura na Mjesecu na temelju matematske teorije i nekih hipoteza o Mjesečevoj površini.

Niti je moguće niti je svrha ove obznane, da iznese sve ono obilje zanimivih rezultata i vidika, što ih knjiga prof. Milankovića donosi.

U pogledu forme istakao bih uzornu prozirnost i eleganciju matematskog aparata, koju pomaže i dobro promišljena upotreba simbola. Što je autor mjestimice matematske i fizikalne temelje svojih istraživanja opširnije razlagao, nego što je potrebno za matematski obrazovanog čitaoca (:na pr. elemente sferne astronomije, koeficijente Fourierovog reda, termodinamičke pojmove i relacije:), to ide na račun težnje autorove, da olakša djelu prodiranje u najšire krugove prirodoslovnih stručnjaka. To će prodiranje ovom zamašnom i temeljitom djelu bez sumnje i uspjeti. *Dr. Josip Goldberg, Sarajevo*

Zapisnik

XXXI. glavne redovite godišnje skupštine dne 13. marta 1921. u 10 sati u velikoj predavaonici kemijskoga instituta tehničke visoke škole. Prisutno 218 članova.

*

Dnevni red:

1. Pozdrav predsjednika.
2. Ovjerovljenje zapisnika XXX. glavne redovite godišnje skupštine.
3. Besjeda predsjednika: Zašto se čovjek od čovjeka razlikuje?
4. Izvještaj tajnika.
5. Izvještaj upravnika Zvjezdarnice.
6. Izvještaj knjižničara.
7. Izvještaj blagajnika.
8. Izvještaj pregledatelja računa.
9. Predlog odbora o počasnim članovima.
10. Eventualija.

*

Prigodom ove skupštine sazvalo je društvo sve prirodnjake Kraljevine Srba Hrvata i Slovenaca na maleni Zbor, da se medusobno upoznaju i posavjetuju o zajedničkome radu. Poslano je 85 pozivnica. Pozivu su se odazvali i došli su u Zagreb iz Beograda Aleksa Stanojević, inspektor srednj. nastave u Ministarstvu Prosvete, kao odaslanik Ministarstva Prosvete, profesori Univerziteta V. Petković, N. Košanin i I. Gjaja, J. Mihajlović, direktor seismologijske stanice, P. S. Pavlović, direktor muzeja Srpske Zemlje, S. Šećerov, profesor i narodni poslanik, D. Katić, profesor, pa univerzitetski asistenti B. Maleš s gospodom, D. B. Milojević, M. Luković, V. Glišić i Tomić. Iz Sarajeva su došli kustosi Muzeja za Bosnu i Hercegovinu Đ. Protić, V. Apfelbeck i S. Bolkay, a iz Ljubljane Ing. S. Ferjančič.

Na poziv su odvratili i izvinuli su se što ne mogu doći bilo radi poslova ili bolesti J. Cvijić, S. Trojanović, Milanković, S. Lozanić, otac i sin, J. Vujević, i T. Radivojević iz Beograda, iz Sarajeva F. Katzer i K. Maly, pa F. Seidl iz Novoga mesta.

Uz ovaj lijepi broj gostiju prisustvovali su skupštini izaslanik Jugoslavenske Akademije znanosti i umjetnosti T. Maretić, zastupnik čehoslovačkih prirodnjaka prof. Smetanka i slovenačkih prof. Zarnik.

*

Skupštini predsjeda predsjednik društva dr. Fran Bubanović, a zapisnik bilježi tajnik dr. Nikola Fink.

1. Malo poslije 10 sati otvara predsjednik svojim pozdravom skupštinu.

Gospođe i gospodo!

Čast mi je otvoriti 31. glavnu godišnju skupštinu Hrvatskoga Prirodoslovnoga Društva i pozdraviti sve, koji su se našem pozivu odazvali i našli volje i vremena, da joj prisustvuju. No osobito se radujem, da u našoj današnjoj sredini mogu posebno pozdraviti i one odlične članove i prijatelje Hrvatskoga Prirodoslovnoga Društva, koji su se iz daleka potrudili u Zagreb, da i svojom osobnom prisutnošću doprinesu svoj obol ka značenju današnje skupštine.

Odbor se Hrvatskoga Prirodoslovnoga Društva našao ponukanim, da okupi na ovogodišnjoj skupštini po mogućnosti što više jugoslovjenskih prirodoslovaca i da u vezi s ovogodišnjom svojom skupštinom održi u neku ruku zbor jugoslovjenskih prirodoslovaca, kojemu je svrha — kako je u pozivu kazano — da se medusobno upoznaju i dogovore za zajednički rad. Na taj je

zbor pozvalo Hrvatsko Prirodoslovno Društvo i neke prijatelje i znance prirodoslovce drugih slavenskih naroda, poglavito braće Čeha. No nezgodne sadanje prilike putovanja, konac semestra na visokim školama (ispiti itd.), a i drugi poslovi i razlozi zapriječiše mnoge uzvanike, da dodju u našu sredinu, u kojoj bi se rado našli.

Istaknuti mi je, da odbor Hrvatskoga Prirodoslovnoga Društva nije imao na umu, da sazove neki kongres prirodoslovaca na način, kako se običavaju obdržavati internacijonalni i nacijonalni prirodoslovni i liječnički kongresi u velikih naroda. Na pragu novoga doba i novog života i rada u našoj ujedinjenoj domovini i narodu držali smo potrebnim, da se i jugoslovjenski prirodoslovci nađu jednom zgodom na okupu i da se medusobnim upoznavanjem i prijateljskim razgovorom, pohadanjem prirodoslovnih zagrebačkih institucija uz koje to predavanje itd. pripremaju za što tjesniji i iskreniji zajednički rad i ev. kasniji prirodoslovni zbor u stilu evropskih prirodoslovnih kongresa. Ovaj naš današnji sastanak, neka je klica i skromni početak za buduci, na kom će se naći svi jugoslovjenski prirodoslovci. No on nije samo to. On je ujedno i manifestacija, da su srpski, hrvatski i slovenski prirodoslovci reprezentanti jednoga, jedinstvenoga i kulturno nerazdijeljivoga naroda, manifestacija, koja govori, da jedinstvo našega troimenoga naroda počiva na čvrstim prirodnim osnovama, pa zato nema straha, da će ga razbiti bilo kakove protu- i nadprirodne makinacije. Jer i jugoslovjenski su najodličniji prirodoslovci zastupali uz prve naše pjesnike, mislioce i državnike narodno jedinstvo i radili za naše narodno ujedinjenje. Prirodoslovno njihovo naučno mišljenje i naziranje o čovjeku i društvu nije ni moglo drugojačije, pa zato držim, da danas nema ni jednog pravog jugoslovjenskog prirodnjaka, koji bi sumnjao u naše narodno jedinstvo i dapače radio protiv našega narodnoga ujedinjenja!

No nijesu se našli na današnjoj našoj skupštini jedino jugoslovjenski prirodoslovci od zanata, prirodoslovni stručnjaci, nego i mnogobrojni članovi, koji se ne bave službeno i stručno prirodnim naukama. Ovamo ih je dovela ljubav i interes za prirodne nauke i za procvat i rad Hrvatskoga Prirodoslovnoga Društva. Naše naime društvo nije danas tek stručno udruženje prirodnjaka i užih prijatelja prirodnih nauka, ono je jasno određeni, dobro poznati i jaki prosvjetni faktor u velikoj našoj novoj domovini. Djelovanje njegovo nije skučeno na uski krug ljudi naših glavnih gradova, ono je doprlo i donijelo ploda i u najudaljenijem selu, u kom obitava naš čovjek, željan prosvjete i napredka, na teritoriji, kako s ponosom možemo kazati od Soče do Vardara. Baš zato je Hrvatsko Prirodoslovno Društvo postalo jugoslovjensko prije, nego li ga je trebalo istom takovim proglasiti. Ono je svojina vascijelog jugoslovjenskog naroda, pa je zato na njemu, jednako na njegovim stručnjacima kao i na svima, koji imaju smisla za kulturni rad i napredak, da to društvo i nadalje raste, cvate i donosi ploda.

I, eto, danas smo se ovdje sastali jedni i drugi, da bacimo pogled na naš ovogodišnji rad i da se dogovorimo za buduci. Da u prijateljstvu i ljubavi uočimo nedostatke, kako bi se dali što laglje odstraniti i da ujedinjenim silama i medusobnim razumijevanjem iznesemo misli i predloge za nastavak i proširenje naše snažne i neustrašive djelatnosti.

Tom prigodom slobodan sam se dotaći jedne stvari a to je odnošaj izmedu čiste prirodoslovne nauke i popularizacije prirodnih nauka.

Hrvatsko Prirodoslovno Društvo popelo se je do značenja jednog važnog kulturnog faktora u našem narodu upravo popularizacijom prirodnih nauka t. j. širenjem rezultata prirodnih nauka u narodni život — imajući na umu, da nauka ne smije biti sama sebi svrhom, nego da je poradi života i čovjeka. Ipak se tu i tamo čuje, i to u t. zv. stručnim krugovima, da je popularizacija prirodnih nauka neka podredena rabota, i da je Hrvatsko Prirodoslovno Društvo zastranilo baveći se odveć intenzivno tom podredenom rabotom. Govori se, da se neki naši prirodnjaci bacaju odviše na popularizaciju nauke, a na uštrb čiste svoje naučne reputacije.

Koliko je na tomu istine?

Nauka je jednako kao i istina i priroda samo jedna! Zato je pravo učinio moj predšasnik i preporadač Hrvatskoga Prirodoslovnoga Društva i sadanja duša njegova dr. F. Tućan, kad je preuzevši svojedobno naš časopis „Prirodu“ u svoje ruke skinuo s njezina naslovna lista riječi popularno-

naučni časopis. Jer ne postoje dvije nauke — tobože jedna za laike, a druga za stručnjake — nego samo jedna. Kod toga dakako nema sumje, da svaka grana prirodnih nauka ima svoje posebne metode rada, svoje sad više sad manje abstrakne pojmove i zasade, a u prvom redu svoj zasebni stupanj, na kojemu se upravo nalazi tako, da specijalne naučne rasprave može valjano pratiti i razumjeti samo onaj, koji se intenzivno bavi dotičnom granom i stoji na visini njezina razvoja. No iskustvo nam upravo sjajno pokazuje, da je moguće i najzakučastije naučne rezultate, osobito na području prirodnih nauka — koje i nijesu drugo, kako kaže Spencer, nego li viši stupanj svakidanjeg iskustva — prenijeti u slike i riječi, što ih može razumjeti i osjetiti svaki inteligentni čovjek. Posao taj nije dakako lak i nije mu svaki prirodoslovac jednako dorasao. U svojoj idealnoj formi on je umjetnost. Baš zato ne može biti prava popularizacija nauke neka podređena rabota, to više, ako se ima na umu velika svrha, kojoj služi, naime, da kulturno podigne narod kao cjelinu. Jednako ne razumijem, da bi rad oko popularizacije nauke morao biti na uštrb nečije naučne reputacije. Ako je neki prirodoslovac doista pravi naučnjak i znanstveni radnik i stvaraoc u svojoj struci, zar nije lijepo, da je u njega volje i snage, da kaže i običnim riječima teške puteve, kojima je došao do svojih rezultata i tako uzgojno djeluje na misaonu snagu širokih slojeva i mladeži? Dapače i onaj prirodoslovac, u kog nije snage, da sam dolazi do novih otkrića — jer do onih se danas više tako lako i ne dolazi — učinit će mnogo za svoju nauku, dakle i za svoju naučnu reputaciju, ako prikaže jasno, lijeko i umjetnički, kako je on shvatio, promozgao i proćutio pojedine rezultate i zasade svoje nauke. Baš u tom i jest njegov plus spram onoga prirodoslovca, koji piše čestoputa i velike originalne naučne rasprave, u kojima je visoki naučni žargon samo plašt, da se prikrije golotinja sadržaja i tobože originalnih naučnih rezultata. O, kako bi naučne rasprave bile kratke i jasne, da nema te nesretne profesorske karijere! Zako su često rasprave najvećih stručnjaka i najrazumljivije, isto onako, kaošto su u fizici i kemiji čestoputa najjednostavnije matematičke formule najbliže faktičnim prilikama.

Zato mislim, da Hrvatsko Prirodoslovno Društvo nije ni najmanje zašlo na stramputicu. Treba primjerice uzeti u ruke nedavno izašli broj naše „Prirode“ i našega „Glasnika“, koji će uvjeriti jednako laika kao i stručnjaka, da Hrvatsko Prirodoslovno Društvo doista goji prirodoslovnu nauku u pravom njezinom i jedinom obliku i da je Hrvatsko Prirodoslovno Društvo ujedno ogledalo nastojanja i rada jednako srpskih kao i hrvatskih i slovenskih prirodoslovaca. Zato treba da se oko njega okupimo svi, kojima je stalo do ujedinjenja i složnog rada, do procvata prirodnih nauka i do kulturnog pridizanja našega naroda! Neka naš ovogodišnji zbor i naša skupština bude na uhar tom nastojanju.

Velikim odabravanjem i pljeskom pokazala je skupština, da su riječi predsjednika čisti izraz njenoga mišljenja.

2. Predsjednik upozoruje skupštinu, da prije negoli započne radom, treba da ovjerovi zapisnik XXX. glavne redovite godišnje skupštine Budući da je taj zapisnik odštampan u „Glasniku“, 1920. XXXII. godište, str. 68.—74., pa je toga radi poznat svakome članu, te moli slavnu skupštinu, da ovjerovi taj zapisnik, a da ga ne treba naročito čitati.

Skupština ovjerovljuje zapisnik XXX. glavne redovite godišnje skupštine.

3. Besjeda predsjednika „Zašto se čovjek od čovjeka razlikuje?“ štampat će se u XI. godištu “Prirode“.

Obilnim pljeskom nagradila je skupština zanimljivo predavanje predsjednika.

4. Izvještaj tajnika o radu uprave društva u godini 1920.

Slavna skupštino!

Sigurnim korakom napreduje naše društvo, te obistinjuje i ispunjava očekivanje svojih članova. Djelovanje društva je javno, sve što je učinjeno dobro je već poznato svima, pa ne treba da kićenim riječima dočaram slavnoj skupštini naš rad, već da podsjetim na sve što je učinjeno, da s ovoga mjesta zahvalimo svima, koji su taj rad pomogli. Promatrajući ga, treba da razlučimo rad opći od lokalnoga.

Opći rad.

Glavno djelovanje društva danas je izdavačko, i koliko je bilo do uprave društva, a još više do novčanoga stanja, nastojali smo, da bude što plodniji. Nema sumnje, da su teške štamparske prilike dosegle prošle godine svoj vrhunac. Tri puta su povišeni troškovi štampe, pa toga radi nismo mogli mimoići povišicu, i morali smo tražiti od naših članova i pretplatnika, da nadoplate malenu svotu, kako bi bar donekle mogli nadvladati te poteškoće.

U svemu je prošle godine izašlo X. godište PRIRODE, XXXII. godište GLASNIKA, i po jedna knjiga POPULARNE BIBLIOTEKE i ODABRANIH DJELA IZ PRIRODOSLOVLJA. Uz najbolju volju nije se moglo više izdati, pače ni BOŠKOVIĆ kalendar za 1921., koji mnogo fali ne samo našim članovima, već i mnogim drugim njegovim prijateljima, pa zato ćemo svakako nastojati, da izađe za buduću godinu.

Međutim iako su i izdane samo dvije knjige, velika je potražba za starim knjigama, jer svaki novi član i pretplatnik želi, da ih ima trajno uza se. Godine 1920. dobilo je društvo na knjigama 36.000 kruna t. j. tri puta više nego li godine 1919. U ovoj velikoj prodaji knjiga jedan je razlog, da je društvo sretno prebrodilo sve novčarske poteškoće godine 1920., a drugi još znatniji razlog počiva također kao i prvi na našem prijateljima, koji su točno uvažili sve poteškoće pa su priskočili u pomoć darovima. Imena naših dičnih darovatelja štampali smo dijelom u PRIRODI, i to dotle, dok nije trošak štampanja toliko porasao, da bi štampanje njihovih darova stojalo još više nego li su darovali, a time bi bila poništena svrha njihova dara. Poradi toga im svima ovdje najljepše zahvaljujemo, a molimo, da izvinu, ne možemo li svakoga poimence spomenuti. Darovi u godini 1920. iznosili su 51.000 kruna, t. j. za 42.000 kruna više nego li 1919. U prvom redu treba da spomenemo povjereništvo za prosvjetu i vjere, koje je podijelilo društvu 12.250 K Jugoslavenska banka 11.200 K Narodna banka 5.000 K, Prva hrvatska štedionica 5.000 K, Dioničko društvo za eksploataciju drva 5.000 K, Eksportno društvo 3.000 K, supruzi Ferdinand Brauner 1000 K, Dragutin Mašek 1000 K, dr. Edo Radošević 470 K, Hipotekarna banka 400 K. Napose treba istaknuti, da je društvo primilo većinu ovih darova zaslugom gosp. potpredsjednika Frana Tućana.

U jednako obilnoj mjeri uživalo je naše društvo i moralnu potporu diljem čitave otadžbine. Tu je naše novinstvo, koje je bilo uvijek društvu na usluzi, simpatijom pratilo njegov rad i toplo preporučalo društvena izdanja. Tu su naši dični povjerenici profesori na svim srednjim školama naše otadžbine, koji bez obzira na trud i neprilike pravim idealizmom učitelja otvaraju PRIRODI put u srce mladeži, i svim silama nastoje, kako bi PRIRODA potpuno izvršila djelo prosvjete, kojemu je namijenjena. Slavna skupština neka dozvoli, da joj objavimo imena tih vrijednih i skromnih ljudi: August Adam, Vukovar, Salih Baljić, Mostar, Branko Belovitić, Osijek, Cvijeta Cihlar, Sarajevo, Stjepan Debeljak, Zagreb, M. Dejanović, Split, Dragutin Galijan, Karlovac, Janko Garić, Srbobran, R. Gavrilović, Petrinja, Marija Gjadrov, Dubrovnik, Gjoko Husein, Derventa, Većeslav Heneberg, Brod n. S., Heliodor Hranjec, Gornji Milanovac, Julije Jiroušek, Koprivnica, Branko Kalinić, Ilok, Eugen Kamenar, Sušak, Želislav Kovačević, Ogulin, Mate Krajčinović, Glina, Ivan Krmpotić, Zagreb, Geza Krnic, Osijek, M. Leka, Ruma, Josip Lončar, Zagreb, Marija Lukšić, Zagreb, Branimir Maleš, Beograd, Milan Marković, Mitrovica, Stevo Marković, Sarajevo, Edo Marušić, Bihać, Niko Mladineo, Ruma, M. Nikolić, Bakar, Albin Paraker, Zemun, Dušan Petranović, Bjelovar, Jordan Petrović, Prilep, Marija Pinterović, Osijek, Branko Polić, Požega, Dragutin Poljugan, Vinkovci, Branko Quiquerez, Krapina, Ivo Sarić, Split, Stanko Šarić, Brod n. S., Samuel Šteiner, Zagreb, Luka Trgovčević, Gospić, Gjorgje Vasković, Sarajevo, Vatroslav Vogrin, Senj, Branko Vorkapić, Beograd, Nikola Zadro, Banjaluka, Dušan Zebić, Osijek.

Ovi naši vrijedni saradnici okupili su oko PRIRODE 3203 djaka, pa treba da im i ovdje izrazimo našu najtopliju svalu.

Godine 1920. imalo je društvo

13 počasnih članova
2 dopisna člana
227 utemeljitelja i
1557 redovitih članova

Ukupno 1799 članova.

Lokalni rad.

Izveden je u prvom redu predavanjima, pa naučnim šetnjama i zvjezdarnicom. Od januara do marta bilo je 8 predavanja, a od oktobra do decembra 11, svega je bilo u godini 1920. 19 predavanja, od njih 5 iz kemije, 5 iz elektricitete, 3 iz higijene, 3 iz astronomije i 3 o hrani. Predavali su gospoda dr. Fran Bubanović, dr. Ljudevit Gutschy, dr. Oto Kučera, Dragutin Strohal, Ljudevit Šplait i Milutin Urbani.

Od aprila do jula priređeno je 8 naučnih šetnja. Najtoplije zahvaljujemo gospodi predavačima na njihovu trudu, kao i upravniku naše zvjezdarnice g. dr. Otonu Kučeri, koji je nježna zdravlja proveo mnogu noć na zvjezdarnici, i tako s ove strane pomogao društvu, da mu rad bude što jači i obiljniji, a na prosvjetu i korist jugoslovjenskoga naroda.

Odobravanjem primila je skupština na znaje ovaj izvještaj.

5. Izvještaj upravnika Zvjezdarnice.

Slavna skupštino!

Na molbu odbora preuzeo sam koncem maja 1920. ponovno upravu Zvjezdarnice, koja je od prerane smrti profesora Kuglera ostala zatvorena duže vremena. Preuzeo sam ju privremeno našavši dobrovoljne pomoćnike u slušačima vis. tehničke škole Franji Bošnjakoviću i Vlahu Kučeri, koji su me svojski pomagali.

Prvih je 14 dana upotrijebljeno, da se Zvjezdarnica za porabu uredi: uspostavljene su sve električne žice provodnice, i svi spojevi, uvedene su provodnice za dva nova električna spoja, svi su instrumenti pomnjivo očišćeni, namazani i popravljeni, koliko se to dalo ovdje učiniti, pa su tako spremljeni u stanje, da se mogu kod opažanja upotrebljavati, električni su kontakti obiju ura također uspostavljeni, te obje ure opet funkcioniraju. Meridijanski je krug u svojoj kolibi očišćen, a koliba sama popravljena i na novo oličena.

Dne 10. juna 1920. otvorena je Zvjezdarnica za publiku svaki tjedan jedamput u veče po 3—4 sata. Od juna do oktobra bila je u svemu otvorena 19 puta. Broj je posjetnika bio u svemu 809, a ulaznina donijela je K 3.230.

Oba su pomagača na instrumentima od 6" i 4" pokazivala objekte posjetnicima uz kratka razjašnjenja, a ja sam u svemu držao 12 predavanja o različnim astronomijskim temama u svezi s predmetima opažanja.

Može se reći, da je interes i sudjelovanje posjetnika u diskusiji bilo vrlo živo.

U kasnu je jesen Zvjezdarnica preko zime ostala zatvorena, jer se neprilike za loženje nisu dale ukloniti. Čim otopli, počet će opet redovita opažanja za publiku.

Na meridijanskom se krugu nije ništa radilo, jer ne bijaše stručne sile, koja bi se na taj posao dala — navlastito na redovito odredivanje vremena.

Vrijedno je još spomenuti, da Zvjezdarnica ove godine ima mali jubilej. Dvadeset je tomu godina što sam u našemu društvu pokrenuo misao, da se ustroji astronomijska sekcija i toliko je godina, da je glavni instrumenat zvjezdarnice sagraden u znamenitoj tvornici Reinfelder i Hertel u Münchenu. Ima objektiv od $6^1/_2$" i paralaktično je montiran s urom. Blizanac je instrumentu, koji je u isto doba izgraden i danas stoji na zvjezdarnici u Heidelbergu. Radnje oko izgradnje Zvjezdarnice i sabiranje sredstava za to trajale su u svemu 2 godine, pa je Zvjezdarnica 5. prosinca 1903. svečano otvorena.

Koliko vidim, interes članova i poblike za pojave nebeske sve više raste. U kruni lijepih tekovina našega društva najveći je dragulj njegova Zvjezdarnica, koja danas reprezentira i veliku materijalnu vrijednost. Ne sumnjam ni malo, da će društvo znati i moći taj dragulj trajno čuvati i brižno njegovati te oko njega sabrati nekoliko stručno spremnih mladih sila.

Ovaj izvješlaj gosp. dr. O. Kučere saslušala je skupština velikim zanimanjem, te ga je primila na znanje.

6. Izvještaj društvenoga knjižničara.

Slavna glavna skupštino!

Godine 1912. zaključila je godišnja skupština našega društva, da poklanja svoju velikim marom sakupljenu i vrijednu knjižnicu kr. sveučilišnoj biblioteci

u Zagrebu. Predaja je obavljena u godini 1913. Kr. sveučilišna biblioteka obvezala se je štampati popis sviju knjiga, što ih je naše društvo poklonilo a ujedno je obećala, da će članovima društva u prostorijama biblioteke dozvoliti i posebnu sobu za čitanje. Naše se je društvo obvezalo, da će sve knjige (u glavnom časopise) što će ih dobivati u zamjenu za znanstveni časopis „Glasnik" od zgode do zgode i dalje poklanjati kr. sveučilišnoj biblioteci. Mi smo ovu svoju obvezu i za vrijeme rata kao i poslije rata sve do danas zdušno vršili. Kr. sveučilišni profesor g. dr. Langhoffer velikim je marom vršio taj mučan posao, pak mu ja tom prilikom u ime čitavoga našeg društva izričem našu najsrdačniju hvalu. Do danas nije sveučilišna biblioteka štampala obećani popis od društva joj poklonjenih knjiga, dok je dozvolila, da članovi našega društva mogu u potrebi upotrebljavati za čitanje redovitih časopisa u prostorijama sveučilišne biblioteke uređenu profesorsku čitaonicu. Nema međutim sumnje, da je od velike potrebe, da se što prije štampa popis svih knjiga, što smo ih knjižnici poklonili i što ih još neprestance poklanjamo, a pošto sveučilišna biblioteka razpolaže s premalenim brojem radnih sila, odlučilo je naše društvo, da kroz ovu godinu takav popis priredi i štampa, kako bi u tom smjeru našim članovima što više izašli u susret. Protiv predaje naše knjižnice, koja bez sumnje reprezentira lijep društveni imutak, bilo je, a i danas je veoma mnogo prigovora. Neću da raspravljam o tome, kakovi su razlozi vodili ondašnju upravu društva i glavnu skupštinu, da se je na taj korak odlučila, a nije danas ni moja zadaća, da se obazirem na prigovore, a to tim više, što je predaja već obavljena te se u toj stvari neda više ništa mijenjati. Istaći mi je ipak to, da naše društvo poklonom svojih knjiga kr. sveučilišnoj biblioteci vrši jedno zamašno narodno djelo. Naše društvo povećavajuć kr. sveuč. biblioteku u jednu ruku povećaje i poklanja državi jedan velik imutak, a u drugu ruku otvara svoju knjižnicu na uporabu najširim slojevima našeg naroda, specijalno pak slušačima naših visokih škola.

Većina knjiga i časopisa, što ih je naše društvo posjedovalo, a koji pritiču još i danas, dobivamo u zamjenu za naš znanstveni časopis „Glasnik". Za vrijeme rata bila je ta zamjena u velike ograničena, no poslije svršetka rata, dakle zadnjih dvaju godina, dobiva naše društvo gotovo sve one časopise, koje je dobivalo i prije rata. U zamjenu za naš „Glasnik" dobivamo mi časopise gotovo iz čitavog svijeta, pak broj njihov iznaša sada oko 120. Ne ću nabrajati sve te časopise, ali ću istaknuti, da preko našega „Glasnika" stojimo u vezi sa znanstvenim krugovima Basela, Berlina, Bruxellesa, Brna, Budimpešte, Kristianije, Danziga, Dresdena, Jekaterinburga, Glasgowa, Graza, Göttingeva, Hamburga, Helsingforsa, Innsbrucka, Dorpata, Kiela, Kišenjeva, Krakova, Leipziga, Londona, Luxembourga, Lvova, Milana, Nancya, Napulja, Parisa, Padove, Praga, Rima, Trondhjema, Torina, Tokya, Uppsale, Washingtona, Wiena i Züricha, a i mnogih drugih. Naglasiti se mora, da je i radi zamjene ovih odličnih edicija opstanak našega „Glasnika" apsolutno nuždan i da se pouzdano nadamo, da će nas kr. vlada kao i dosada u našem nastojanju oko poboljšanja toga našeg časopisa što izdašnije materijalno podupirati.

Ne smijem međutim prešutjeti, da naše društvo na sve naše inozemne prijatelje nije još razaslalo naš „Glasnik". Nesređene poštanske prilike za vrijeme rata kao i odmah poslije rata kao i velike materijalne žrtve, koje bi društvo imalo doprinijeti za poštarinu, u tom su nas rada dosada spriječile. Međutim će uvidjeti svatko, da danas nema više nikakove isprike, i da nikakove materijalne žrtve ne smiju biti zaprekom, da se i to čim prije provede. Na to nas sili naša čast, da udovoljimo obvezi, koju smo prihvatili primajuć od stranih društava njihove edicije, a to je i naša narodna dužnost. Naš znanstveni časopis treba da pođe na sve strane svijeta, da pokažemo, kako i kraj ogromnih jada, što ih je narod naš imao da za vrijeme rata pretrpi, znanstveni rad u nas nije zapeo, već se je baš u prirodnim naukama znatno podigao. Živo se nadamo, da će nam kr. vlada i u toj stvari s novčanim sredstvima spremno priteći u pomoć.

Kako naše društvo ne posjeduje više svoje knjižnice, to ovaj moj izvještaj i ne ima značaj uobičajenog izvještaja knjižničara pak molim slavnu glavnu skupštinu, da ga i kao takvog izvoli primiti na znanje. Prima se!

Na ovaj izvještaj dodaje gosp. B. Gusić, neka bi se knjižničar pobrinuo, da članovi dobivaju knjige iz kr. sveučilišne biblioteke i uz društvenu iskaznicu, i da poradi oko toga, da pojedinci ne drže preko roka posuđene knjige, budući da ih toga radi drugi ne mogu dobiti.

7. Izještaj blagajnika o stanju blagajne u godini 1920.

Razmjera sastavljena 31. prosinca 1920.

Imovina:	K	f	K	f	Dugovina:	K	f
Gotovina			4676	16	Glavnica	76814	49
Potraživanje kod novč. zavoda, kod:					Vjerovnici . . .	87168	54
					Prelazni račun . .	6553	—
Mjenjačnice prve hrv. štedionice	1159	—			Porast imovine .	11520	11
Bos.-Herc. pošt. „ . .	5354	54					
Austrijske . „ „ . .	2624	95					
Ugarske . . „ „ . .	374	24	9512	73			
Dužnici			53246	03			
Zaliha knjiga			86337	93			
Vrijednosni papiri . . .			13664	50			
Našastar	16243	10					
	1624	31	14618	79			
			182056	14		182056	14

Račun rashoda i prihoda.

Rashod	K	f	K	f	Prihod	K	f
Upravni troškovi . . .			35280	56	Članarine	59780	40
Honorari			15266	—	Pretplate	70953	72
Štampanje Prirode i					Darovi	51217	93
Glasnika			156126	46	Kamati	1546	91
Otpis našastara			1624	31	Dobitak na edicijama . . .	36268	48
Porast imovine			11520	11			
			219767	44		219767	44

U Zagrebu, 31. prosinca 1920.

Nadzorni odbor:
Dr. Adolf Mihalić v. r. Veljko Tomić v. r.

Blagajnik:
Milan Šnidaršić v. r.

Napeto je saslušala skupština ovaj izvještaj te ga je odobravanjem primila.

8. Izvještaj pregledatelja računa.

Slavna skupštino!

Dne 20. veljače i. g. mi smo pregledali blagajničko poslovanje i račune hrv. prirodoslovnoga društva za poslovnu godinu 1920.

Naročito smo pregledali:

1.) knjigu dužnika s iskazom,
2.) glavnu knjigu s temeljnicama,
3.) knjigu blagajne,
4.) popis zalihe robe (inventar),
5.) razmjeru cijeloga blagajničkoga poslovanja.

Sve ove knjige i račune prispodobili smo među sobom u izdatku i primitku, te sa izravnim ispravama i računima. Ponapose sravnili smo knjige s izvacima računa novčanih zavoda, te smo sve našli u potpunom redu. Ponapose ustanovili smo polag knjiga vrijednost inventara sa K 86.000. —

Ujedno smo ustanovili, da se nakon najsavjesnijeg bilansiranja ukazuje konačni porast imovine ili čista dobit koncem godine 1920. sa K 11.520. —

Naročito nam je istaknuti, da su knjige uzorno vođene.

Na temelju svega toga predlažemo, da se društvenom blagajniku i cijelom upravnom odboru dade za upravu u godini 1920. absolutorij.

U Zagrebu, 20. veljače 1921.

Veljko Tomić v. r. dr. A. Mihalić v. r.

Budući da je skupština saslušala sve izvještaje, moli predsjednik, da podijeli upravnome odboru apsolutorij za godinu 1920. Velikim odobravanjem podijeljuje skupština apsolutorij.

9. Predlog odbora o počasnim članovima razlaže potpredsjednik dr. Fran Tućan.

Da se što dostojnije uveliča ovaj veliki dan, kada su se sastali na zajedničko zborovanje prvi puta otkada postoji Hrvatsko Prirodoslovno Društvo, naši prirodnjaci, što su do sada radili u odijeljenim središtima predlaže upravni odbor slavnoj skupštini, da u kitu počasnih članova Hrvatskoga Prirodoslovnoga Društva, izabere tri nova člana, da tako i ovim izborom manifestira narodno jedinstvo.

Jovan Cvijić stekao je tolike zasluge, da ih ne treba naročito ni isticati. Njegov naučni rad pronio mu je ime daleko preko granica otadžbine, on je ponos naše nacije, pa nije ovdje mjesto, da se prikaže i u najkrupnijim crtama. Kruna njegova rada su Osnovi za geografiju i geologiju Stare Srbije i Makedonije, njime je stekao mnogo veće počasti nego li može da mu pruži naše društvo. Po društvenim pravilima treba izabrati počasnoga člana tajnim glasovanjem, ali kod imena Jovan Cvijić ne može da bude nikakove raznoličnosti u mišljenju, pa predlažem slavnoj skupštini, da ga izabere per aklamacionem počasnim članom.

Burnim pljeskom i oduševljenim klicanjem Cvijiću izabrala je skupština per aklamacionem počasnim članom Jovana Cvijića.

Drugu veliku dužnost imade naše društvo prema starome svomu članu, koji od svojih mladih dana do danas radi neumorno za društvo, koji nije bio samo među osnivačima društva, već koji je neprolaznu zaslugu stekao time, što je društvu osnovao Zvjezdarnicu. To je profesor **Oton Kučera**, a za sve ono, što je uradio društvu neka mu se skupština zahvali na taj način, da i njega izabere per aklamacionem počasnim članom.

Ushićenim pljeskom i povicima pozdravila je skupština duboko ganutoga prisutnoga novoga počasnoga člana Otona Kučeru.

Počasni član Oton Kučera zahvaljuje skupštini na ovom dirljivom iskazu simpatija, i obećaje da će i nadalje posvetiti sve svoje sile društvu i Zvjezdarnici.

Treći je **Ferdinand Seidl.** Muk skupštine svjedoči, da ne zna tko je Ferdinand Seidl. To je eto rezultat cijepanja tuđina, koji nas je dijelio od braće Slovenaca, da nam je njihova zemlja bila inostranstvo. Ferdinand Seidl je prirodoslovac, koji dijeli sudbinu svakoga maloga naroda. On je i botaničar i geolog i seismolog, zato jer se u malih naroda nisu mogli razviti veliki duhovi kao u Engleskoj, Rusiji, Francuskoj, Njemačkoj. On nije specijalizovani prirodnjak, koji ima na raspolaganju velike laboratorije, ali je vjeran sin svoga naroda, radi neprestano u njegovu korist, pa je u kulturnom i nacionalnom životu Slovenaca imao uvijek prvu ulogu. Zato nam je dužnost da i starinu Seidla izaberemo počasnim članom.

Per aklamacionem izabrala je glavna skupština i Ferdinanda Seidla počasnim članom.

10. Gosp. dr. S. Karaman hoće da stavi neke prijedloge glavnoj skupštini, ali budući da ih nije prema pravilima javio tri dana prije, to se ne može o njima raspravljati.

Time je iscrpljen dnevni red skupštine. Riječ moli beogradski profesor I. Gjaja, koji reče:

Gospodine predsedniče!

Poziv Hrvatskoga Prirodoslovnoga Društva, upućen prirodnjacima da se sastanu na ovome zboru, u Beogradu je jednodušno prihvaćen. A kako i ne bi tako bilo, kad dolazi od onoga Društva koje nam svakodnevno tako reći, daje znake zdravoga života, divnog ustalaštva i korisnog delanja.

U ovo doba kad su čak i naše Akademije usporile svoj rad, Hrvatsko Prirodoslovno Društvo izdaje redovno svoj Glasnik, koji posle vrlo kratkog vremena objavljuje namenjene mu radove. Hrvatsko Prirodoslovno Društvo iznenadjuje nas često kakvom novom i uvijek lepo opremljenom knjigom, originalom ili prevodom, koja nosi u narod nauku i pouku. Najzad svakoga meseca primamo Prirodu uvek interesantnu po svomu sadržaju. I sva ta svoja izdanja Hrvatsko Prirodoslovno Društvo pruža po neverovatno niskim cenama, tako da nema sumnje, da su to najjeftinije knjige što se danas u nas mogu naći.

Eto šta sve može privatna inicijativa nadahnuta ljubavlju za poslom!

Glavni je pravac delanja Hrvatskoga Prirodoslovnoga Društva širenje nauke po narodu. Da li se uvek shvata važnost popularisanja nauke? Kad bi cilj popularisanja nauke bio da samo ukrasi i zabavi ljudski duh tada bi se s pravom moglo zapitati, da li se sav taj veliki trud Hrvatskoga Prirodoslovnoga Društva ne bi mogao korisnije uložiti. Ali u stvari popularisanje nauke od mnogo je većeg značaja: njime se unosi svetlost u ljudski duh. Nauka čoveka uči misliti svojom glavom, njome čovek stiče moć da razlikuje istinu od zablude, mogućno od nemogućnoga, verovatno od neverovatnoga. Nauka obaveštava čoveka o njegovu pravome mestu u vaseljeni, o njegovim prirodnim pravima i dužnostima. Ona daje svesne gradjane. A ko ne će shvatiti šta to znači, danas kad svaki gradjanin ima uticaja na sudbinu zajednice u kojoj živi pa prema tome i nosi svoj deo odgovornosti.

Gospodje i gospodo!

Čuo sam, da se nedavno bio proneo glas po Zagrebu, da je Krapinski Pračovek, kojim se pravom dičite, odnet u Beograd. Mislim da taj glas ne će biti tačan, jer smo juče imali zadovoljstvo da ga posmatramo pod vodstvom učenoga prof. Gorjanovića. Ali, ne budi Vam žao, istina je ipak, da su s one strane Save i Dunava prisvojili Hrvatsko Prirodoslovno Društvo. Jer Hrvatsko Prirodoslovno Društvo ima članova i prijatelja do krajnih južnih granica naše države.

I mi u Beogradu imamo svoja naučna društva: Geološko, Kemijsko, Geografsko a skoro ćemo imati i Biološko. Ali nemamo društva kao što je Hrvatsko Prirodoslovno Društvo čiji je glavni cilj popularisanje nauke knjigama i časopisima. Mi ga nemamo a i ne nameravamo da ga osnujemo, već mislimo da je najbolje da se u tu svrhu okupimo oko Hrvatskoga Prirodoslovnoga Društva te da ono postane jak i moćan centar popularisanja nauke. Kao što vidite, mi smo nepopravljivi centralisti!

Gospodje i gospodo!

Moje kolege i ja dodjosmo ovde da izrazimo svoje simpatije prema Hrvatskom Prirodoslovnom Društvu, svoju naučnu solidarnost sa svojim ovdašnjim kolegama i da se s njima porazgovorimo o pitanjima iz naše struke. Ali mi ipak osećamo, da nad ovim zborom lebdi velika ideja narodnoga ujedinjenja. Ona je za nas tako sveta, da ne volimo da se je rečima dotičemo. Uostalom mi smo uvereni, da se na ujedinjenju najviše radi onda kada se o njemu ne govori.

Stoga završavam ove reči blagodarnošću prema upravi Hrvatskoga Prirodoslovnoga Društva koja nas je pozvala i ovako lepo primila, i jednim bratskim pozdravom svima članovima Hrvatskoga Prirodoslovnoga Društva prisutnim i odsutnim, sa željom da naše Hrvatsko Prirodoslovno Društvo i dalje napreduje i da se dalje razvije na korist nauke i dobro našega naroda.

Burnim odabravanjem suglasili su se skupštinari s ovim govorom, u kojem se je najbolje odrazilo raspoloženje čitave skupštine.

Profesor dr. B. Zarnik

pozdravlja skupštinu kao Slovenac, pa ističe, da i svi Slovenci prate rad Hrvatskoga Prirodoslovnoga Društva istim zanimanjem kao i srpska braća. Ako Slovenci nisu došli u tolikom broju na skupštinu, to je razlog, što im fali novaca, ali i svi oni vide u Hrvatskom Prirodoslovnom Društvu centar rada i prosvjećivanja, pa žele da to društvo što bolje uznapreduje i procvate.

Budući da se ne javlja više nitko za riječ, zahvaljuje predsjednik društva najljepše svima članovima i gostima, što su doprinijeli, da je ova skupština ispala tako savršeno i skladno, pa je zaključuje malo poslije 12 sati s molbom, da imaju uvijek na umu svoje Društvo, i da ne propuste ni jednu zgodu, u kojoj bi mu mogli koristiti.

U Zagrebu, dne 13. marta 1921.

dr. Nikola Fink
tajnik
Hrvatskoga Prirodoslovnoga Društva.

ZBOR PRIRODNJAKA

dne 14. marta 1921. u 9 sati
u predavaonici kemijskoga laboratorija tehničke visoke škole u Zagrebu.

Zboru je prisustvovalo 35 prirodnjaka sa strane i iz Zagreba, a raspravljalo se u glavnom o terminologiji.

Uz stvarnu i valjanu debatu, u kojoj su govorili gg. dr. F. Tućan, dr. S. Šećerov, Đ. Protić, dr. O. Kučera, dr. D. B. Milojević, A. Stanojević, dr. F. Bubanović, dr. B. Zarnik, dr. I. Gjaja, S. Ferjančič, D. Katić, P. S. Pavlović i Lj. Šplait zaključeno je, da se za pojedine skupine postave odbori, koji se mogu sami popunjavati. U roku od godine dana treba da predlože Hrvatskom Prirodoslovnom Društvu sakupljeni materijal, koji će se obraditi na posebnom Zboru, a u vrijeme dok obave posao, treba da se u knjigama što se budu izdale upotrebljuju usporedo hrvatski i srpski izrazi.

Cjelokupno je postavljeno sedam odbora i to za botaniku, fiziku, fiziologiju, kemiju, matematiku, mineralogiju i geologiju te zoologiju. Za sada su složeni pojedini odbori ovako:

Botanika:
dr. F. Jesenko, Zagreb
dr. Ž. I. Jurišić, Beograd
dr. N. Košanin, Beograd
dr. V. Vouk, Zagreb

Fizika:
prof. Danić, Beograd
dr. S. Hondl, Zagreb
dr. O. Kučera, Zagreb
dr. j. Mihajlović, Beograd
prof. Reizner, Ljubljana
Gj. Stanojević, Beograd

Fiziologija:
dr. I. Gjaja, Beograd
dr. M. Mikuličić, Zagreb
dr. Peričić, Split

Kemija:
dr. F. Bubanović, Zagreb
Ing. S. Ferjančič, Ljubljana
dr. S. Lozanić, st. Beograd
dr. S. Miholić, Zagreb
A. Stanojević, Beograd

Matematika:
prof. Gjubanović, Beograd
dr. M. Kiseljak, Zagreb
dr. M. Milanković, Beograd
dr. V. Varićak, Zagreb
prof. Župančić, Ljubljana

Mineralogija i geologija:
dr. D. Gorjanović, Zagreb
prof. F. Koch, Zagreb
F. Seidl, Novo mesto
dr. F. Tućan, Zagreb
dr. S. Urošević, Beograd
dr. J. Žujović, Beograd

Zoologija:
dr. N. Divac, Beograd
dr. P. Grošelj, Ljubljana
dr. J. Hadži, Ljubljana
dr. A. Langhoffer, Zagreb
dr. D. Perović, Zagreb
dr. B. Zarnik, Zagreb

Na Zboru je još zaključeno, da Hrvatsko Prirodoslovno Društvo poradi u zajednici s Akademijama i Univerzitetima Kraljevine Srba, Hrvata i Slovenaca, kako bi se što prije sastao veliki kongres južnoslovjenskih prirodnjaka.

Uprava Hrvatskoga Prirodoslovnoga Društva obavjestila je svu gospodu, kao i Akademije i Univerzitete o zaključcima Zbora.

U Zagrebu, dne 14. marta 1921.

dr. Nikola Fink
tajnik
Hrvatskoga Prirodoslovnoga Društva.

Čujte, članovi naši!

Vaša ljubav što ju osjećate spram hrv. prirodoslovnoga društva, dovela Vas je u naše kolo. I mnogo Vas je, sa svih strana naše prostrane domovine, iz svih slojeva troimenoga naroda. Pohrliste u naše društvo, da nam pomognete vršiti važan zadatak: kulturno pridizati naš narod. I pravo je tako. Svi mi moramo svojski prionuti uz posao, pa učiniti naše društvo jednim od najjačih kulturnih zadruga. Hrvat, Srbin, Slovenac, neka shvate sav zamašaj prirodnih nauka neka ih šire u naš narod, da i mi možemo uživati plodove tih nauka.

Vaša ljubav jača našu ljubav i mi ulažemo sve svoje sile, da nam društvo što bujnije procvjeta. No mnogo je zapreka, što ih pri tom poslu moramo svladati. Tu je u prvom redu nemila skupoća, koja nas je prisilila, da i mi moramo udariti na članarinu nadoplatak. **Članarina s nadoplakom za god. 1921. iznosi 15 dinara.**

Kupujte naše knjige:

POPULARNU BIBLIOTEKU.

I. knjiga: C. Flammarion: **Pripovijest o repatici** Rasprodano
II. „ : E. S. Thompson: **Arno** . . . . . K 24·—
III. „ : K. Ewald: **Dvonožac** . . . . . Rasprodano
IV. „ : C. Flammarion: **Propast svijeta** . . K 20·—, vez. K 24·—
V. „ : J. H. Fabre: **Iz života Kukaca I.** . . K 20·—, vez. K 24·—
VI. „ : E. S. Thompson: **Lobo** . . . . . K 20·—, vez. K 24·—
VII. „ : N. Fink: **Nasljeđivanje** . . . . . K 16·—, vez. K 20·—
VIII. „ : N. Fink: **Razvoj živih bića** . . . . K 20·—
IX. „ : C. Flammarion: **Posljednji dani ljudi** K 24·—.

ODABRANA DJELA IZ PRIRODOSLOVLJA.

I. knjiga: M. Maeterlinck: **Život pčela** . . . . K 40·—, vez. K 48·—
II. „ : Y. Delage: **Teorije o razvoju** . . . . . vez. K 48·—
III. „ : E. Borel: **Slučaj** . . . . . K 40·—

DRUGA IZDANJA.

Ivan Gjaja: **O životu i smrti** (biološki listići) . . . . . K 8·—
D. Gorjanović: **Pračovjek iz Krapine** . . . . . Rasprodano
O. Kučera: **Naše nebo.** Crtice iz astronomije. II. prerađeno izdanje. Prvi svezak sa 101 slikom i velikom kartom zvjezdanoga neba K 72·—
BOŠKOVIĆ astronomski kalendar za 1922. . . . . K 40·—
„ za god. 1919 K 10·—, — za god. 1920. . . . . K 10·—
Kugler: **Pomična karta zvjezdanoga neba** . . . . . rasprodano
Karta zvjezdanoga neba, velika 40 × 40 cm, sa zvijezdama sve do šeste veličine . . . . . K 12·—
PRIRODA god. 1918. i 1920. svako godište po . . . . . K 60·—

NOVAC SE ŠALJE

PRIRODI, Demetrova ulica 1. ZAGREB.

ХРВАТСКО
ПРИРОДОСЛОВНО ДРУШТВО
У ЗАГРЕБУ

У 36 година опстанка окупило је у своје крило све југословенске природњаке, који су га неуморним и преданим радом дигли до данашње величине. Свој рад су штампали у научном часопису

Гласнику хрв. природословнога друштва.

32 годишта разаслало је друштво готово свима научним друштвима читавога света, а зато прима од њих за узврат њихова издања, која предаје кр. универзитетској библиотеци у Загребу, да постану добро читавога народа. Да помогну просветљивање свога народа, покренули су природњаци популарни часопис

Природу.

У десет година, што излази, пружио је тај једини југословенски природњачки часопис толико мноштво подуке, да је данас најомиљенији и најраширенији наш часопис. Својим лепим и једноставним начином писања, те занимљивим чланцима уноси просвету у кућу грађанина као и сељака, једнаким је занимањем чита интелигенат, радник, као и недорасло ђаче. Природа је покренула велик интерес за природне науке, па да му удовољи, и да задоји широке врсте народа љубављу за природњачки рад, издаје друштво још и књижевна издања

Популарну Библиотеку

с најистакнутијим лаким и занимљивим штивом и приповеткама природњачкога садржаја, те

Одабрана дела из природословља

с класичним делима природњачке науке.

Издавачки рад употпуњен је излетима и предавањима из свију грана природних наука, а на Поповом торњу у Загребу има друштво од године 1903. Звездарницу.

Чланарина износи 15 динара за год. 1921.,
преплата на „Природу“ 10 динара.
Новац и све наруџбе шаљу се „Природи“
Загреб, Деметрова 1.

Kr. zemaljska tiskara u Zagrebu.

POŠTARINA PLAĆENA.

SOCIETAS SCIENTIARUM NATURALIUM CROATICA

NEW YORK ACADEMY OF SCIENCES

GLASNIK

NAUČNI ČASOPIS ZA PRIRODNE NAUKE

IZDAJE

HRV. PRIRODOSLOVNO DRUŠTVO

U ZAGREBU

ZA ODBOR UREĐUJE

Dr. KRUNOSLAV BABIĆ

GODIŠTE XXXIII. — DIO II.

1886

ZAGREB 1921.
VLASNIŠTVO I NAKLADA DRUŠTVA
ZEMALJSKA TISKARA U ZAGREBU

IZAŠAO U DECEMBRU 1921.

GLASNIK „HRV. PRIRODOSLOVNOG DRUŠTVA“
izlazi godišnje u dva ili više svezaka.

Članovi HRV. PRIR. DRUŠTVA dobivaju i naučni časopis GLASNIK badava, ako naročito izraze tu želju.

Članarina sa nadoplatkom iznosi za god 1921. Din 15.

SADRŽAJ

XXXIII. godišta GLASNIKA za god. 1921, II. dio.

RASPRAVE. (Decembar 1921.)

Koch, F., Die Fauna der oberen Kreide der Zagrebačka gora in Kroatien, mit 2 Tafeln 113
Horvat I., Die Bedeutung des Gametephyten für die Phylogenie der Filicineen 136
Lukovitsch, M. T., A nev contribution to the knovledge of the Lover Tertiary Mollusca of the Aral Sea 157
Car, L., Das Gestaltungsproblem bei den Copepoden, mit 3 Textfiguren 175
Vogrin, V., Pipa bademova (Anthonomus ornatus REICHE), štetočinac bademova cvijeta u Primorju i Dalmaciji 185
Karaman, St., Beiträge zur Herpetologie von Jugoslavien, mit 1 Textfigur u. 1 geogr. Karte 194
Gušić, B., Ein Beitrag zur Rhopalocerenfauna Sloveniens . . . 210

REFERATI.

Wegener, A., Die Enstehung der Mondkrater, Braunschweig 1921 213
Wegener, A., Die Entstehung der Kontinente und Ozeane, Braunschweig 1920 213
Nölke, Fr., Das Problem der Entwicklung unseres Planetensystems, Berlin 1919 213
Weyl, H., Raum-Zeit-Materie, Berlin 1920 213
Dingler, H., Physik und Hypothese, Berlin u. Leipzig, 1921 . . 214
Gehrcke, E., Die Stellung der Mathematik zur Relativitätstheorie Erfurt, 1921. 214
Gehrcke, E., Die Relativitätstheorie eine wiss. Massensuggestion, Berlin 1920 214
Lenard, P., Über Relativitätsprinzip, Äther, Gravitation, Leipzig 1921 214
Born, M., Die Relativitätstheorie Einsteins u. ihre physikalischen Grundlagen, Berlin 1920 214
Adler, Fr., Ortszeit, Systemzeit, Zonenzeit u. das ausgezeichnete Bezugssystem der Elektrodynamik, Wien, 1920 214
Mohorovičić, S., Istraživanje vjetra u Radziechowu u Galiciji, Zagreb, 1918—1921 215
Mohorovičić, S., Ein Beitrag zur Theorie des Sehraums, Leipzig, 1920 215
Turner, H. H., Note on the 240-year period in chinese earthquakes in the light of Dr. Fotheringnam's paper, 1920 . 216
Wenger, R., Neue Grundlagen der Wettervorhersage Braunschweig, 1920 215

DRUSTVENE VIJESTI.

Zapisnik izvanredne glavne skupštine obdržavane 6. novembra 1920. 216
Naslovni list i Sadržaj godišta XXXIII. za god. 1921.

Die Fauna der oberen Kreide der Zagrebačka gora in Kroatien.

(Mit zwei Tafeln).

Von Prof. Ferdo Koch.

Der geologische Aufbau der Zagrebačka gora (Medvednica, Agramer Gebirge) ist in stratigraphischer Hinsicht einfach. Das älteste Gestein, welches in grossen Massen den eigentlichen Gebirgskern bildet, ist ein Grünschiefer, der seinem geologischen Alter nach jedenfalls älter ist als die ihn umsäumenden karbonischen Sedimente. Diese letzteren sind in ihrer Hauptmasse schwarze Tonschiefer, graue Kalke und Sandsteine, sämtlich stark gefaltet und zerklüftet. Von triadischen Bildungen treten am westlichen und östlichen Gebirgsrande untere Werfener Schiefer, mitteltriadische dunkle Kalke und Dolomite (Guttensteiner Kalk) und norischer Hauptdolomit auf. Eine bedeutend grössere Verbreitung als die Trias haben die Kreidebildungen und es sind dieselben durch ihren Fossilgehalt durchwegs als oberkretazisch festgestellt. Was nun die Verbreitung und Charakteristik dieser Kreidebildungen anbelangt mögen hier einige Stellen aus der Arbeit von Prof. K. Gorjanović[1]) angeführt sein: Gewöhnlich beginnen die Kreidebildungen am paläozoischen Gebirgsrande mit einem Konglomerat oder Breccien, welche aus Bruchstücken von Tonschiefer, Quarz und Glimmerschiefer bestehen. Darauf folgen im Veliki potok graue und rote Mergelkalke, die westlich unter der Kote 605 ein NO-SW Streichen und ein SO-Einfallen per 50° aufweisen. Diese Streichungsrichtung ist aber bereits am westlicher liegenden Bergrücken, welcher in seiner südlichen Fortsetzung in den „Zagušni jarak“ führt, in ein NNO umgeändert und bildet da eine Antiklinale mit einem sehr verschiedenen Einfallen von 63° und 39° nach OSO resp. WNW. Beide Richtungen aber wechseln beispielweise an der Grenze zwischen den höheren Sandsteinen und Mergeln im ONO, bei einem Einfallen nach SSO unter 58°; dies ist aber gleich oberhalb des „Zagušni jarak“ zu beobachten. Im Veliki potok sehen wir sehr gut, wie jene grauen, gut geschichteten Kalke nach oben in Mergel und Sandsteine übergehen. Die Mergel enthalten da oft grössere Gesteinstrümmer und werden lokal zu einer Breccie oder Konglomerate, im welchem ich je eine *Actaeonella* und *Nerinea* nebst Korallen beobachtete. Gegen die Kote 356 treten wiederum graue Mergel und dann rote und graue Kalkmergel auf, die ein ONO-WSW Streichen und ein SSO-Einfallen unter 35° bekunden.

[1]) Dr. K. Gorjanović-Kramberger: Geologische Uebersichtskarte d. Königreiche Kroatien-Slavonien. Erläuterungen zur geolog. Karte von Agram. V. Lief. Zagreb, 1908.

Es sind im Veliki potok die Kreideablagerungen zusammengeschoben und zwar so, dass die jüngeren mergeligen, sandigen und konglomeratischen Gosaubildungen, welche über jenen roten und grauen Plattenkalken liegen, anscheinend eine wechsellagernde, konkordante Schichtenfolge darstellen, die unter die paläozoischen Bildungen einfallen.

Ganz dasselbe Verhältniss beobachtet man hinter der Bärenburg, wo die dickgeschichteten roten und grauen Kalke anscheinend die Grünschiefer unterteufend und unter einem Winkel von 64° nach Hora 2° 10' streichend nach SO einfallen. Im „Crveni mramor" hinter der Bärenburg fand ich vor mehr als 30 Jahren den Abdruck eines grösseren Ammoniten . . . Es ist ein *Pachydiscus,* der indessen so mangelhaft erhalten ist, dass von einer speziphischen Bestimmung desselben keine Rede sein kann.

Knapp ober der Mündung der Bäche Vrabče- und Mikulić-potok sehen wir recht charakteristische Aufschlüsse, welche uns über die Kreidebildungen dieser Gebirgspartie des näheren belehren. Im Mikulić-Bache sieht man, wie die grauen, gelb verwitternden Gosaumergel nach oben in Konglomerate, bestehend aus Quarz, Tonschiefer und Kalkstein, übergehen. Darauf folgt ein grauer, dann ein blaugrauer Sandstein, ferner ein Kalkmergel mit Fucoiden. Bei der Kote 272 sind die Sandsteine in einer ziemlich hohen Wand aufgeschlossen und sind daselbst gebogen. Im Hangenden dieser blauen sonst gelb verwitternden Sandsteine beobachten wir einen gelblichen harten Kalkmergel mit *Inoceramus Cripsi.* Die Sandsteine enthalten Kohlenschmitzchen und an den Schichtflächen oft hieroglyphenartige wulstige Gebilde; wir erkennen in ihnen sogleich die sog. „Flyschsandsteine", die hier ein integrierendes Glied der Gosaubildungen darstellen. Die Mergel selbst enthalten Cycloliten und andere Einzelkorallen, ferner Muscheln und Gastropoden, wie solche für die Gosaubildungen charakteristisch sind. Sehr bemerkenswert sind die tektonischen Verhältnisse respektive die gegenseitigen Verhältnisse dieser Bildungen gegenüber jenen grauen Plattenkalken, die man im Vrabče Bache selbst beobachtet. Während jene Gosaubildungen ein fast N-S oder NNW-, NW- oder NO Streichen und ein O-, SW- oder SO-Einfallen mit Winkeln von 35°—48° bekunden, ja sogar am Kopfe stehen, liegen jene grauen Kalke fast horizontal von N-S streichend und kaum merklich nach W geneigt. Hier sehen wir auch den karbonischen Tonschiefer mit Quarz, welcher sogar in die Gosaubildungen hineingefaltet ist".

„Die Gosaubildungen und zwar die Mergel sind aber auch eine sehr ausgedehnte Bildung des nördlichen Gebirgsabhanges. Sie sind stellenweise da auch petrefaktenreich wie beispielsweise unterwegs von Ponikve nach Novaki, doch treten uns da noch Hippuritenkalke entgegen, wie dies gerade in Novaki der Fall ist, ferner jene roten und grauen Plattenkalke des Südabhanges, welche auch hier das Liegende der gefalteten und vielfach gestörten Gosaumergeln bilden. Ausser den grauen, gelb verwitternden Gosaumergeln, kommen noch (zwischen Poljanica und Novaki) graue und grünliche spröde Mergel mit sehr wechselndem Streichen und Einfallen, wobei der Winkel zwischen 45°—85° oszilliert. Jene Kalksteine aber, sowohl die Hip-

puriten- als die Liegend-Kalke beobachtet man im ganzen ausgedehnten Kreidegebiete des nördlichen Gebirgsabhanges, wovon die ersteren wechselnd mit den Gosaumergeln in grösserer oder geringerer Masse auftreten. Eine der wichtigsten Erscheinungen an diesem Gebirgsabhange ist die Existenz einer mit dem Gebirgsbruchrande zusammenfallenden Eruptivzone. Diese Zone wird nun von einer Serie von Ablagerungen begleitet, die wir an der südlichen Gebirgsflanke nicht angetroffen haben. Die Melaphyre und Diabase, die dort mehrere (2—3) parallele von NO nach SW verlaufende Züge darstellen, werden von grauen und grünlichen tuffitischen Sandsteinen begleitet. Neben diesen resp. zwischen den eruptiven Gesteinen aber beobachten wir ferner dunkle Tonschiefer und Sandsteine, verkieselte Kalksteine und dann gut geschichtete rote Jaspise die sog. „Radiolarite". Diese letzteren enthalten eine Menge Radiolarien, die entweder gezackte und gegitterte Kugeln-Coenosphaeren, oder Lithocampe und rhopalastrumartige Dinge — aufweisen, wie man solche häufig im Jura und der Kreide findet".

Der Fossilgehalt der Kreidebildungen ist nur an einigen Stellen des Gebirges zahlreicher und zwar vornehmlich in dessem westlichen Teile (Novaki, Vrabče, Mikulići). Die Fossilien sind zumeist schlecht erhalten und infolge von verschiedenen tektonischen Vorgängen stark deformirt und zerquetscht, namentlich sind die meisten Gastropoden ganz flach zusammengedrückt (Actaeonellen). Paläontologisch wurde die obere Kreide zuerst durch Prof. K. Gorjanović im Jahre 1875 festgestellt und die Kollekte von Gosaupetrefakten, welche Gorjanović bei Novaki sammelte, übergab er mir freundlichst zur Bearbeitung. Später sammelte ich im Laufe von mehreren Jahren an verschiedenen Stellen bei Mikulići, Vrabče und Novaki Kreidefossilien so, dass sich mit der Zeit eine zwar artenreiche aber an Zahl der Individuen arme Fauna zusammenstellen liess. Wegen Mangel an Literatur und Vergleichsmaterial in Zagreb habe ich das aufgesammelte Versteinerungmaterial in der geologischen Anstalt in Budapest durchgearbeitet. Diese Arbeit erleichterte mir weiland Prof. Dr. Ludwig von Lóczy, Direktor dieser Anstalt, in zuvorkommendster Weise, weshalb ich seiner auch an dieser Stelle dankendst gedenke.

Im Jahre 1919 habe ich eine kurze Abhandlung über diese Kreidebildungen veröffentlicht[1]) und darin hervorgehoben, dass die hier gesammelte Fauna der jenigen entspricht, wie sie in den mittleren und oberen Schichten der ostalpinen Oberkreide von der Gosau vertreten ist und dass ich mich der Ansicht von Prof. Gorjanović anschliesse, wonach man das Alter dieser Schichten als ein turon-senones annehmen muss.

Eine genauere Altersbestimmung und Gliederung dieser Bildungen ist auch durch weitere Fossilfunde nicht zu erwarten, da die Verbreitung der einzelnen Arten in horizontalem wie auch vertikalem Sinne wegen der geringen Individuenzahl und seltenen Fundstellen eine unanfechtbare stratigraphische Gliederung ausschliesst.

Die Gesammtfauna der bisher in Kroatien festgestellten Fund-

[1]) F. Koch: Fauna gornje krede Zagrebačke gore. Glasnik Hrv. Prirodoslovnog dr. God. XXXI. Pol. 2. pag. 237, Zagreb, 1919.

orte von oberen Kreideschichten spricht für ein Alter derselben, welches vom oberen Turon (Angoumien) bis zum oberen Campagnien mit *Inoceramus regularis* und *I. Mülleri* reicht und in der Fruška gora sogar Vertreter des Maestrichtien (Danien inf.) einschliesst.[1])

PROTOZOA.

Rhizopoda.

A. Foraminifera. d' Orb.

Subordo: Porcellanea. Schwager.

Familia: Miliolidae. Carp.

Genus: Miliola. Schultze.

Biloculina sp. indet.

(Taf. I., Fig. 1.)

Im gelben plattigen Inoceramenkalke von Vrabče und im gelben Kalkmergel von Poljanica findet man im Dünnschliffe nebst verschiedenen anderen Foraminiferen auch Milioliden. Der einzige deutlichere Durchschnitt lässt sich als zu der Art Biloculina gehörend erkennen. Es ist dies der Längsschnitt einer makrosphärischen Form (Länge: Dicke -0, 67 mm : 0, 41 mm) mit kugeligem Gehäuse, welches an beiden Enden etwas ausgezogen ist. Die Mündung ist gross. Unsere Form erinnert sehr an *Biloculina depressa* d' Orb. der Tiefsee des Atlantischen Ocean.

Fundort: Poljanica.

Subordo: Vitro-Calcarea.

Familia: Lagenidae. Carp.

In den sandigen und kalkigen Mergeln von Poljanica und Vrabče, sowie auch im Inoceramenkalke von Vrabče findet man reichlich nicht näher bestimmbare Arten der Gattungen: Nodosaria, Dentalina, Vaginulina und Dimorphina.

Familia: Textularidae. Schultze.

Textularia sp., *Pseudotextularia* sp., *Pseudotextularia striata, Gaudryina rugosa* d' Orb. Diese Formen sind weniger häufig als die Lagenidaeen und Globigerinidaeen.

Familia: Globigerinidae. Carp.

In den Dünnschliffen der Mergel von Poljanica und Vrabče beobachtet man eine grosse Anzahl verschiedener Durchschnitte und Einzelkammern von Globigerinidaeen. Unter denselben wurde *Globigerina cretacea* und *Globigerina linneana* nachgewiesen, und zwar im Inoceramenkalke von Vrabče.

Familia: Nummulinidae. Carp.

Genus: Orbitoides. d' Orb.

Orbitoides media d' Archiac.

1823. *Licophris Faujasi*, Defrance.

1835. *Orbitolites media*, d' Archiac: Mém. de la Soc. géolog. de France, II. p. 178.

---

[1]) Pethö Julius: Die Kreide- (Hypersenon-) Fauna des Peterwardeiner Gebirges (Fruška gora). Paläontographica. Bd. 52. Stuttgart, 1906.

1852. *Orbitoides media,* d' Orbigny: Cours élémentaire de Paléont., p. 852, fig. 557.

1901. *Orbitoides media,* Schlumberger: Premier note sur les Orbitoides. Bull. de la Soc. géolog. de France. Tome I, p. 464, pl. VII, fig. 1—7.

Diese Foraminifere ist bei uns selten. Die diskoidale Scheibe ist etwas gebogen. Ihr Durchmesser beträgt 23 mm, die Höhe nur 5 mm. Die Oberfläche ist mit zahlreichen feinen Radialrippchen verziert. Dieselben bifurquieren und verlaufen etwas wellenartig gekrümmt dem Scheibenrande zu. Beide Flächen sind konvex, doch ist die Mitte der einen Seite mehr knöpfelartig aufgetrieben.

Fundort: Im gelben Kalkmergel von Vrabče und Novaki. (Im Dordonien von Royan, Saint-Georges, Suzac, bei Mirambeauf Defrance), Maureus (Isére), Beaumont de Périgord.

B. Radiolaria. Müller.

In den gut geschichteten roten Jaspisen (Radiolariten) am Nordabhange des Zagreber Gebirges bei Novaki und Poljanica ist eine reichliche Menge von Radiolarien enthalten. Am häufigsten scheinen Spumelarien zu sein, von welchen die meisten der Gattung Cenosphaera Ehrbg. angehören. Man beobachtet dieselben als Gitterkugeln mit runden Löchern, solche mit oder ohne Stacheln. Die Löcher sind bei manchen Kugeln dicht gedrängt. Die Grösse der einzelnen Kugeln ist sehr verschieden. Etwas seltener sind Vertreter der Gattungen Staurocromyum, Lithocyclia und Staurodictya. — Von der Gattung Rhopalastrum konnten *Rh. retusum* Rüst und *Rh. Henlei* Rüst bestimt werden.

Ordo: Discoidea.
Familia: Porodiscida.
Genus: Rhopalastrum.
Rhopalastrum Henlei Rüst.

1898. *Rhopalastrum Henlei,* Rüst; Neue Beiträge zur Kenntniss der fossilen Radiolarien. Palaeontographica, Bd. 45, Seite 26, Taf. VIII. Fig. 10.

Die Mittelscheibe ist kaum angedeutet und es treten von ihr drei Arme aus, von welchen zwei gleich lang sind, der dritte aber beinahe noch einmal so lang ist. Die kürzeren Arme stossen in einem spitzen Winkel zusammen. An den Enden sind die Arme zu querovalen erweitert. Die mittelgrossen Löcher sind auf der Oberfläche der Arme in zwei gerade Reihen angeordnet. Länge des grossen Armes 0, 37, der kleineren Arme 0, 21, Breite der Arme 0, 08, der Endscheiben 0, 15.

Legio: Nassellaria.
Sublegio: Cyrtellaria.
Ordo: Cyrtoidea.
Subordo: Stichocyrtida.
Familia: Lithocampida.

Genus: Lithocampe.
Lithocampe aff. *cretacea* Rüst.
(Taf. I, Fig. 2).

1885. *Lithocampe cretacea*, Rüst: Beiträge zur Kenntniss der fossilen Radiolarien aus Gesteinen des Jura. Palaeontographica, Bd. 31, S. 313, Taf. 14, Fig. 3.

Lithocampe cretacea hat nach Rüst 8 bis 9 Glieder, die bis zur Mitte an Grösse zunehmen und von welchen die 4 letzten gleich gross sind. In den Jaspisen von Poljanica ist diese Form nicht selten in Steinkernen vorhanden. An denselben beobachtet man einige von *L. cretacea* abweichende Merkmale, die jedoch zu gering sind um die Aufstellung einer neuen Art zu rechtfertigen. Regelmässig sind 8 Glieder vorhanden, doch kommen auch solche mit 7 Gliedern vor. Immer sind die drei letzten Glieder von gleicher Grösse. Schale dick. Länge 0, 26, Breite 0, 10. Die Glieder sind scharfrandig und schwach nach aufwärts gekrümmt. — In den roten Jaspisen von Poljanica sind verschiedene Nassellarien häufig. Eine solche speziphisch nicht bestimmte *Nassellaria* ist im Dünnschliffe Tat. I. Fig. 3 abgebildet.

Vorkommen: Nicht selten im Jaspis des Erzbaches von Pfronten und im Flysch von Teisendorf im Achtal

COELENTERATA.

1. Porifera.

Classis: Spongiae.
Subclassis: Silicispongiae.
Ordo: Lithistida.
Subordo: Tetracladina.

Von kieselschwämmen konnten nur Vertreter der Gattungen Siphonia und Jerea und zwar ziemlich häufig im gelben ockerigen Sandmergel in Vrapče festgestellt werden. Bestimmt wurden die Arten: *Siphonia piriformis Goldf.* und *Jerea* cfr. *piriformis* Lamx.

2. Cnidaria.

Classis: Anthozoa.
Subclassis: Zoantharia. M. Edw. et Haime.
Ordo: Hexacorallia. Haeckel.

A. Perforata.

Familia: Fungidae. M. Edw. et H.
Subfamilia: Thamnastraeinae. Reuss.
Gruppe: Regulares. Pratz.
Genus: Cyclolites. Lamark.
Cyclolites d' Orbignyi. De Fromentel.

1864. *Cyclolites d' Orbignyi*, De Fromentel: Pal. fr. terr. crét. Zooph. p. 333, pl. 55, f. 1.
1903. „ „ Felix Joh.: Die Anthozoën der Gosauschichten in den Ostalpen. Palaeontographica, Bd. 49, Lief. 4 u. 5, p. 189. Taf. XVII. Fig. 2.

Das einzige mir vorliegende Exemplar lässt sich nach dem Vergleiche mit anderen Cycloliten nur dieser Art anreihen. Erhalten ist nur das Polypar, welches mit der Basis unzertrennlich auf blaugrauen harten Kalkstein festgewachsen ist. Der Umriss des Polypars ist länglich oval; seine Breite beträgt 50 mm und seine Länge 70 mm. Dasselbe ist flachgewölbt und hat eine Höhe von 20 mm. Die Zentralgrube ist geschlossen, also nicht ziemlich vertieft (assez profonde), wie es Fromentel für diese Art angibt. Man hat dies aber bei unserem Exemplare mehr auf die starke Abschleifung der calycinalen Partie zurückzuführen. Auch bei dem von Felix beschriebenen Exemplar des Wiener Hofmuseums (Gosau) ist die Zentralgrube nur ein sehr langer enger Spalt. — Die Länge der Zentralgrube — gemessen zwischen den zwei Endpunkten wo die Septen wirbelartig divergiren — beträgt 25 mm. Die Septen sind ziemlich stark und es liegen zwischen je 4 gleich starken Septen zwei oder seltener ein dünneres Septum. Der Oberrand der Septen ist in spitze Zähne zerschnitten. Auf 5 mm zählt man 9—10 Septen. Die Gesammtzahl derselben liess sich nicht genau feststellen; es scheint jedoch dass etwas über 300 vorhanden sind.

Vorkommen: Im Hippuritenkalk von Novaki bei Zagreb; (Bausset, Gosau).

Cyclolites scutellum Reuss.

1854. *Cyclolites scutellum*, Reuss: Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen. Denkschr. d. k. Akad. d. Wissensch., Wien, Bd. VII, p. 125, Taf. 22, Fig. 1—3.

1860. „ „ M. Edwards: Hist. nat. des Corall. T. III, p. 45.

1903. „ „ Felix Joh.: Die Anthozoën der Gosauschichten. Palaeontographica, Bd. 49, p. 192.

Das Polypar ist elliptisch (Breite 28 mm, Länge 35 mm), sehr niedergedrückt (Höhe: Länge 1 : 7) und seine Oberseite nur wenig gewölbt. Die Unterseite ist flach, etwas konkav, mit konzentrischen Streifen und einzelnen feinen Radialrippchen versehen. Der Mittelpunkt ragt etwas als ein konisches im Querschnitte elliptisches Knöpfchen hervor. Die Zentralspalte stellt eine längliche sehr seichte Grube dar. Ihre Länge (7 mm) beträgt ein Fünftel der Gesammtlänge des Polypars. Die Septen sind gleich, sehr dünn und zahlreich (auf 5 mm kommen 18). Der Oberrand der Septen erscheint fein gekörnt.

Vorkommen: Im gelben sandigen Kalkmergel in Vrabče bei Zagreb; Nef-, Edelbach- und Tiefengraben, Abtenau und Piesting.

Cyclolites polymorpha Bronn (Goldfuss sp.).

1826. *Fungia polymorpha*, Goldfuss: Petref. Germ. Pars I, p. 48, Tab. XIV, Fig. 6. p. p. (2. Aufl. 1862—63, P. I, p. 46).

1848. *Cyclolites polymorphus*, Bronn: Ind. palaeont., p. 375.

1860. „ *polymorpha*, M. Edwards: Hist. nat. des Corall. T. III, p. 44.

1863. *Cyclolites polymorpha*, Fromentel: Pal. fr. Terr. crét. Zooph. p. 336, pl. 59 u. 60, Fig. 1.

1881. *Fungia dispar*, Quenstedt: Petref. -Kunde Deutschlands., VI, p. 870, Taf. 177, Fig. 24 (Fig. 4 ?).

1903. *Cyclolites polymorpha*, Felix Joh.: Palaeontographica, Bd. 49, p. 198.

1910. „ „ Pethö G.: A Pétervåradi Hegység (Fruška gora) krétaidöszaki (hypersenon) Faunája. Függelék: A korállok Leirása, Dr. Pratz E. Budapest, pag. 310.

Unser Exemplar entspricht seiner Form nach ganz den Abbildungen Fromentels auf Taf. 59, Fig. 6, 6a und Taf. 60, Fig. 1. Die Basalfläche ist rund (37 mm Durchm.), scharfrandig und mit einer konzentrisch gefalteten Epithek bedeckt. Die Basalfläche ist an der Stelle senkrecht unter der Kelchgrube eingedrückt und eine Radialstreifung ist nur angedeutet. Die calycinale Partie des Polypars ist etwas oval (42 × 39 mm) und steigt einseitig schief nach aufwärts bis zu einer Höhe von 22 mm. Die Zentralgrube hat eine Länge von 15 mm. Sie liegt excentrisch und etwas schief zur längeren Achse des Polypars, und trennt somit die Oberfläche in zwei ungleich stark gewölbte Partien. Die Septen sind sehr fein und sehr zahlreich und nur insoferne ungleich, indem zuweilen jedes 4., 5. oder 6. Septum etwas stärker emporragt. Auf ihrem Oberrande sind die Septen fein gekörnt. Auf 5 mm zählt man 17—19 Septen.

Vorkommen: Im gelben sandigen Kalkmergel von Vrabče; (Figuiéres, Allauch, Piolence bei Orangé (Vaucluse), Corbiéres, Brignoles, Riol, Sougraigne, Gosau, Piesting, Redchalk von Huntstanton in Norfolk, Čerević in der Fruška gora in Kroatien.

B. Aporosa.

Familia: Astraeidae Edw. et H.
Subfamilia: Astraeinae Edw. et H.
Tribus: Montlivaltiacae Felix.
Genus: Montlivaltia Lamouroux.
Montlivaltia Salisburgensis M. Edwards.

1854. *Montlivaltia dilatata* p. p. Reuss: Beitr. z. Charakt. d. Kreidsch. d. Ostalpen. Denkschr. d. k. Ak. d. Wissensch , Wien. Bd. VII. p. 102, Taf. XIX, Fig. 9, 10.

1857. „ *Salisburgensis*, M. Edwards; Hist. nat. des Corall. T. II, p. 314.

1903. „ „ Felix Joh.: Die Anthozoën der Gosauschichten. Palaeontographica Bd. 49, p. 141, Taf. 22, Fig. 1.

Das einzige vorgefundene Exemplar ist niedrig und mit breiter Fläche aufgewachsen. Das Polypar ist breiter als hoch. Seine Breite beträgt 18 mm, die Höhe zwischen Basis und Kelchrand einerseits

5 mm, anderseits 7 mm. Nach oben hin breitet sich das Polypar etwas aus, so dass der scharfe Kelchrand etwas abstehend ist. Der Kelch ist flach und hat eine etwas excentrisch gelagerte seichte Grube. Der Umriss des Kelches ist ein wenig unregelmässig. Die Septen sind sehr zahlreich, dünn, und verlaufen geradlinig von der Grube zum Rande. Die Zahl derselben beträgt bei 174. Eine Epithek fehlt. An der Seitenfläche des Polypars sieht man zwischen den gezähnten Rippen zahlreiche feine Traversen. — Unser Exemplar stimmt ganz gut mit dem von Felix beschriebenen überein (v. l. c.). Es ist zwar bedeutend kleiner, doch liesse sich das auf ein jugendlicheres Wachstumstadium zurückführen.

Vorkommen: Novaki bei Zagreb, im Hippuritenkalk; (Gosau).

Subfamilia: Eusmilinae M. Edw. et J. Haime.
Tribus: Stylinaceae M. Edw. et J. Haime.
Genus: Platysmilia De Fromantel.
Platysmilia multicincta Felix (Reuss sp.).

1854. *Calamophyllia multicincta*, Reuss: Beiträge z. Charakt. d. Kreidesch. d. Ostadpen. Denkschr. d. Ak. d. Wiss., Wien. Bd. VII, p. 105. Taf. VI. Fig. 12, 13.

1857. *Thecosmilia ?* „ M. Edwards: Hist. nat. des Corall. T. II, p. 358.

1903. *Platysmilia* „ J. Felix: Die Anthozoën der Gosauschichten. Palaeontographica, Bd. 49, p. 285, Taf. XX, Fig. 2—5.

Das einzige Exemplar zerfiel beim herauspräparien aus dem grauen Mergel in eine Anzahl von Bruchstücken, welche sich jedoch zum grössten teil wieder ganz gut zusammenstellen liessen. Der Polypenstock ist gabelästig und hat eine Höhe von 50 mm. Die Äste sind zilindrisch komprimirt, daher im Querschnitte elliptisch. Unterhalb der Gabelungen bildet die Wand ringförmige Wülste, die sich manschettenförmig etwas nach auswärts ausbreiten. Diese Wülste entstehen nach Felix teils durch direkte Ausbreitung der gut entwickelten Theca, teils durch Verschmelzen der auf gleicher Höhe liegenden Intercostalquerblättchen. Letztere sind bei unserem abgeriebenen Exemplare nur in der nächsten Umgebung des Kelches noch gut erhalten. Die Rippen sind in der Umgebung des Kelches scharf, ungleich, da jede zweite Rippe viel stärker ist und scharf kammförmig hervorragt. Der Kelch ist wenig vertieft und hat einen elliptischen Umriss (7 : 5 mm).

Vorkommen: Novaki, grauer Mergel; Nefgraben bei Gosau, Scharergraben bei Piesting, Edelbachgraben.

Familia: Styloporidae.
Subfamilia: Astrocoeninae Felix.
Genus: Astrocoenia M. Edwards et J. Haime.
Astrocoenia ramosa M. Edw. et J. H. (Sowerby sp.).
(Taf. I, Fig. 4).

1832.	*Astrea ramosa*,	Sowerby, Geol. trans. 2. sér. T. III, pl. 37, f. 9.
1847.	„ „	Michelin, Icon. zooph., p. 303, pl. 72, f. 4.
1849.	*Astrocoenia ramosa*,	M. Edwards et J. Haime, Ann. des Sc. nat. 3. sér. t. X, p. 298.
1854.	„ „	Reuss, Denkschr. d. Akad. d. Wiss., Wien, Bd. VII, p. 96, Taf. VIII. Fig. 10, Taf. XIV, Fig. 14.
1854.	„ *reticulata*,	p. p. Reuss, l. c. p. 95, Taf. XIV, Fig. 13.
1857.	„ *ramosa*,	M. Edw., Hist. nat. des Corall. T. II, p. 257.
1863.	„ „	Fromentel, Pal. franc. Ter. crét. Zooph., p. 531, Pl. 141, f. 1.
1863.	*Enallastraea* „	Fromentel, Pal. franc. Ter. crét. Zooph., p. 610, Pl. 142, f. 1, Pl. 143, f. 4, Pl. 181, f. 2.
1881.	*Astraea reticulata octophylla*,	Quenstedt, Petref. — Kunde Deutschlands. VI, p. 894, Taf. 178, Fig. 7y, 13, 14.
1898.	*Astroeoenia ramosa*,	Felix, Beiträge z. Kenntn. d. Astrocoeninae. Zeitschr. d. d. geolog. Ges. Bd. 50, p. 249, Taf. XI, Fig. 2.
1903.	„ „	Felix, Die Anthozoën der Gosausch. Palaeontographica. Bd. 49, p. 312.

Das mir vorliegende Exemplar ist zwar nicht besonders gut erhalten doch lässt es sich mit Sicherheit als A. ramosa im Sinne der Ausführungen von Felix erkennen. Die Koralle zeigt aber hie und da, besonders an dem gerundeten Ende, die Charaktere der var. reticulata indem hier die Kelche dicht gedrängt und ohne Zwischenraum sind. Zwischen den Kelchen ist überhaupt auch sonst nur ein schmales fein gekörneltes Coenenhym eingeschoben. Die Grösse dieser Zwischenräume entspricht zumeist dem Durchmesser der Kelche (— 1 bis 1, 5 mm). Von den 16 Sternlamellen sind regelmässig 8 stäkerr ausgebildet und reichen fast bis zur Kolumella mit welcher sie sich etwas unterhalb des oberen Endes verbinden. Der Erhaltungszustand des Polypenstockes ist aber derart, dass in den meisten Kelchen das Säulchen nicht sichtbar ist und auch die stärkeren Sternlamellen nur als dicke längliche stumpfspitze Körner erscheinen.

Von dieser bei Gosau und überhaupt in den Gosauschichten so häufige Koralle wurde im Zagreber Gebirge bisher nur dieses ein Exemplar nebst einem Exemplare der var. reticulata gefunden. Nebenbei sei bemerkt, dass ich in einer kleinen Kollekte obersenoner Fossilien aus der Fruška gora (Sammlung des geolog. Nationalmuseum in Zagreb) *A. ramosa* sowie auch *A.* var. *reticulata* feststellen konnte. In der reichhaltigen Sammlung der Kreidefauna aus der Fruška gora der königl. ung. geolog. Reichsanstalt in Budapest konnte ich bei der Durchsicht keine Astrocoeninen finden.

Vorkommen: Vrabče, gelber sandiger Kalkmergel; Fruška gora und bei Bubnjarci in Kroatien, bei Gosau im Nefgraben, im Ronto-, Wegscheid- und Hofergraben, am Schrickpalfen, Hornegg, an der Traunwand, bei Abtenau und Gams. In Frankreich bei Soulatge, Figuiéres und Le Beausset.

Astrocoenia ramosa, M. Edw. et J. H. var. *reticulata* Goldfuss nom. (Taf. I, Fig. 5, 5a).

1826. *Astrea reticulata* p. p. Goldfuss; Petref. Germ. I, p. 111, Tb. 38, f. 10b, 10c.

1847. „ *octolamellosa,* Michelin: Icon. zooph., p. 302, pl. 72, f. 2.

1849. *Astrocoenia reticulata,* M. Edw. et J. H.; Ann. des Sc. nat. 3 sér. t. X, p. 297.

1854. „ „ p. p. Reuss: l. c. p. 95.

1857. „ „ M. Edw., Hist. nat. des Corall. T. II, p. 256.

1863. „ „ Fromentel: Pal. fr. Terr. crét. Zooph. p. 531, Pl. 140, f. 3.

1863. *Enallastraea* „ Fromentel: l. c., p. 611, Pl. 142, f. 2; Pl. 182, f. 1.

1903. *Astrocoenia ramosa* var. *reticulata,* Felix: Die Anthozoën der Gosauschichten. Palaeontographica, Bd. 49, p. 314.

Die Kelche schmiegen sich dicht aneinander, so dass die Zwischenräume ganz schmal sind. Zwischen den 8 grossen und starken Sternlamellen liegen 8 sehr kurze. Die Kolumella ist meist als ein dickes Säulchen sichtbar.

Vorkommen: Vrabče, gelber sandiger Kalkmergel; Fruška gora und Kalnička gora in Kroatien, seltener bei Gosau, häufig in Frankreich (Figuiéres), Ammergebirge.[1])

Familia: Turbinolidae M. Edw. et J. Haime (emend. Ogilvie).
Subfamilia: Trochosmilinae Ogilvie.
Tribus: Trochosmiliaceae M. Edw. et J. Haime (emend. J. Felix).
Genus: Trochosmilia M. Edw. et J. H.
Trochosmilia complanata M. Edw. et J. H. (Goldfuss sp.). (Taf. I, Fig. 6.)

1826. *Turbinolia complanata,* Goldfuss: Petref. Germ. T. I., p. 53, Tb. XV, f. 10.

1846. „ „ Michelin: Icon. zooph. p. 285, pl. 65, f. 6.

1849. *Trochosmilia* „ M. Edw. et J. Haime: Ann. des sc. nat. 3. sér. T. X, p. 238.

1854. „ „ Reuss: Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss., Wien, Bd. VII, p. 85, (non. Taf. II, Fig. 3, 4).

1857. „ „ M. Edwards: Hist. nat. des Corall. T. II, p. 54.

[1]) Söhle: Das Ammergebirge, p. 43, Taf. VII, Fig. 5.

1862. *Turbinolia complanata* Goldfuss: l. c., p. 50, Tb. XV, f. 10.
1903. *Trochosmilia* „ J. Felix: Die Anthozoën d. Gosauschichten. Palaeontographica, Bd. 49, p. 328.

Es liegt mir nur ein Exemplar vor, das ich eingebetet in grauen harten Mergel eines kretazischen Uferkonglomerates im Bache Veliki potok bei Mikulići nahe von Zagreb fand. Obwohl es infolge der Eigentümlichkeit des Vorkommens ziemlich mitgenommen ist, so ist es dennoch so gut erhalten, dass die Zugehörigkeit zu *Troch. complanata* ausser Zweifel ist.

Das Polypar ist stark komprimirt, von breit keilförmiger Gestalt und an den Schmalseiten abgerundet. In der Richtung der kleineren Kelchachse ist dasselbe schwach gebogen. Seine Höhe beträgt von der kleinen Anheftungs-Stelle an der unteren Spitze bis zum Kelchrande 27 mm, und seine grösste Breite 40 mm. Die kleinere Kelchachse konnte nicht gemessen werden, da die eine Hälfte des Polypars der Länge nach zerdrückt und zum grössten Teile abgebrochen ist. Die Seitenränder des Polypars steigen von der Anheftungsstelle unter einem Winkel von ca 75° auf. Dieser Winkel wird dann in der Höhe von 20 mm bedeutend kleiner, resp. die Seitenränder steiler. Die Aussenfläche ist in ihrer ganzen Breite berippt. Sie ist etwas abgescheuert, aber man erkennt noch ganz deutlich, das die Rippen mit feinen spitzen Körnern besetzt sind. Die Rippen stehen dicht (20—26 auf 1 cm) und sind ziemlich gleich stark. Zwei ringförmige Verdickungen (Querwülste) erstrecken sich über die ganze Breite des Polypars. Dieselben entstehen nach Felix durch verschmelzen von Exothecallamellen. Der Kelch ist seicht und die zahlreichen Septen überragen den Kelchrand nur wenig. Ihre Zahl konnte infolge des schlechten Erhaltungszustandes der Kelchpartie nicht festgestellt werden.

Vorkommen: Im Bache Veliki potok bei Mikulići nächst Zagreb, Uferkonglomerat der oberen Kreide: Gosau-Nefgraben, Traunwand-, bei Strobl-Weissenbach, nach Söhle[1]) im Lichtenstättgraben im Labergebirge. In Frankreich bei Mazangue, Cadière, Brignoles, Corbières und Martigues.

Trochosmilia Dumortieri J. Haime.

1854. *Trochosmilia Dumortieri*, J. Haime: Bull. de la Soc. géol. de France, 2 sér., t. XI, p. 205, pl. 2, f. 2.
1856. „ „ M. Edw. et J. Haime: Hist. nat. des Corall., t. II, p. 162.
1858. „ „ E. de Fromentel: Introd. á l' Etude de Polyp. foss., p. 99.
1863. „ „ E. de Fromentel: Pal. franc. Terr. crét. Zooph., p. 263. Pl. 24.

Von den zwei Exemplaren meiner Sammlung ist auch am besser erhaltenen ein Teil des Kelches abgebrochen, es ist jedoch die Form desselben gut erhalten. Das Polypar ist wenig komprimirt, etwas breiter als hoch (15 : 13 mm), es ist aber am unteren Ende ein geringer Teil

[1]) Söhle: Geolog. Aufnahme des Labergebirges, p. 41, Taf. IV, Fig. 10.

(ca 1 mm) abgebrochen. Der Kelch ist oval (15 : 9 mm) und gegen die Horizontalebene geneigt. Das untere Polyparende ist kaum merklich in der Richtung der Längsachse gebogen. Die Aussenwand ist mit deutlichen Rippen bedekt, die vom Kelchrande bis zum Polyparende reichen. Die Rippen sind insoferne ungleich, indem jede vierte Rippe stärker hervorragt und zugleich den Kelchrand etwas überragt. Die Rippen sind in ihrer ganzen Länge sehr fein gekörnelt. Der Kelch ist schwach vertieft und sein Zentralraum schmal. Unsere Koralle ist zwar bedeutend kleiner als die von Fromentel abgebildeten, doch stimmen die Grössenverhältnisse der einzelnen Ausmasse gut überein denn es liegen mir wohl nur jugendlichere Exemplare vor.

Vorkommen: Vrabče, gelber sandiger Kalkmergel und grauer sandiger Tonmergel; (Kreidetuff der Bains-de-Rennes).

Tribus: Phyllosmiliaceae Felix.
Genus: Diploctenium Goldfuss.
Diploctenium lunatum Michelin (Bruguiére sp.).

1792.	*Madrepora lunata*,	Bruguiére: Journ. d' hist. nat. T. I, p. 461, pl. 24, f. 5, 6.
1846.	*Diploctenium lunatum*,	Michelin: Icon. zooph., p. 289, pl. 65, f. 8.
1854.	„ „	Reuss: Denschr. d. Ak. d. Wiss. Wien, Bd. VII, p. 88, T. I, Fig. 7—12.
1857.	„ „	M. Edwards: Hist. nat. des Corall. T. II, p. 167.
1899.	„ „	J. Felix: Studien an cret. Anthoz. Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. Bd. 51, p. 380.
1903.	„ „	J. Felix: Die Anthozoën der Gosauschichten. Palaeontographica, Bd. 49, p. 374.

Von dieser Koralle liegen mir nur einige Bruchstücke vor, die sich jedoch ganz gut als zu dieser Art gehörend erkennen lassen. Die Aussenseite ist mit Längsrippen bedeckt, welche rechtwinkelig zum Kelchrande verlaufen. Die Rippen sind bifurquirt und ziemlich stark. Die Zahl der ungegabelten Rippenteile beträgt auf 1 cm 16. Am Aussenrande sind die Rippen bei schlecht erhaltenen Bruchstücken grob gekerbt, an besser erhaltenen schwach gekörnelt. Die Septen tragen auf dem inneren Teile ihrer Seitenflächen grobe Körnchen. Dieselben sind in bogenförmigen Linien angeordnet und an diese Bögen schliessen sich auf der übrigen Septalfläche die feinen Leistchen an, welche den Oberrand wie auch den Vertikalrand des Septum rechtwinkelig treffen. Weitere Details kann man an diesen schlecht erhaltenen Stücken nicht beobachten. Zwei Jugendexemplare — auch schlecht erhalten — entsprechen ganz den Abbildungen 7 und 8 auf Taf. I. von Reuss.

Vorkommen: Vrabče, gelber sandiger Kalkmergel; Nefgraben bei Gosau, Traunwand, Scharergraben bei Piesting, im Waggraben bei Hieflau. In Frankreich: Bains-de-Rennes, Sougraigne, Martigues.

Diploctenium ferrum-equinum Reuss.

1854. *Diploctenium ferrum-equinum,* Reuss: l. c., p. 89, Taf. I, Fig. 13, 14.

1857. „ „ „ M. Eswards: Hist. nat. des Corall. T. II, p. 168.

1903. „ „ „ J. Felix: Die Anthozoën der Gosauschichten. Palaeontographica, Bd. 49, p. 351.

Von dieser hufeisenförmig gestalteten Diplocteniumart fand ich nur einige Bruchstücke. Nach der Rekonstruktion ist es aber ersichtlich, dass das untere Ende der Seitenflügel in Form und Grösse vollkommen mit der Fig. 13 von Reuss übereinstimmt. Die Berippung der Aussenseite ist viel feiner als bei D. lunatum. Auf 1 cm zählt man 26 Rippen, welche dicht mit feinen Körnchen besetzt sind. Die Ränder der Sternzelle sind scharf. Die Kolumella ist zum grössten Teile durch Schwefelkies ersetzt. Die Grössenverhältnisse sind ungefähr: Breite = 50 mm, Höhe = 62 mm, Höhe von der Stielspitze zur Sternzelle = 35 mm, Kelchbreite = 6 mm.

Vorkommen: Vrabče, grauer sandiger Tonmergel; (Selten im Nefgraben bei Gosau).

Diploctenium ferrum-equinum Reuss var. *brevicorne* nov. nom. (Taf. I, Fig. 7).

Die zwei Exemplare die mir von dieser Art vorliegen nähern sich in ihrer Form so sehr dem *D. ferrum-equinum,* dass es nicht gerechtfertigt wäre sie von dieser Art zu trennen und als eine selbstständige Art aufzustellen. Sie sind nämlich ebenso fein berippt, plattgedrückt und zeigen die Tendenz eines vertikalen herabsteigens beider Seitenflügel (Hörner) von der grössten Breite an. Bei *D. ferrum-equinum* sind die Hörner stark verlängert, so dass die ganze Höhe das Doppelte des Abstandes der Stilspitze vom Scheitelpunkte des Zellensternes beträgt. Hingegen ist dieser Unterschied bei dieser Varietät nur ein geringer (gegen 3 mm).

Bei dem besser erhaltenen Exemplare hat man folgende Ausmasse: Stielspitze-Scheitelpunkt = 17 mm, grösste Breite (etwas oberhalb des Stielansatzes) = 22 mm, Gesammthöhe des Gehäuses = 20 mm, Kelchbreite = 4 mm. Beim zweiten etwas grösseren minder gut erhaltenen Exemplare sind diese Masse derselben Reihe nach: 20 mm (ohne Stielspitze), 27 mm. Die Seitenflügel fehlen, man erkennt jedoch leicht an den Abbruchstellen, dass sie ebenso kurz waren wie bei obigem. Kelchbreite = 4 mm.

Die Berippung der Aussenfläche ist fein und man zählt auf 1 cm 23 Rippen in $^1/_3$ Höhe von der Stilspitze. Von hier an, wo sich die Rippen bifurquiren, kommen schon 28 auf 1 cm. Weiter dem Kelchrande zu ist meist schon eine Trifurquation der Rippen eingetreten, so dass deren auch über 30 auf 1 cm kommen. Die Rippen sind dicht mit feinen Körnchen besetzt. An den Schmalseiten der Seitenhörner des Polypars verläuft eine stärkere Symmetrierippe und beiderseits derselben je eine schwächere Rippe. Eine Runzelung dagegen, wie das bei D. lunatum vorkommt, beobachtet man hier nicht. Der Kelch ist lang und schmal, der Kelchrand ist scharf oder doch

nur schwach abgerundet. Die Septen sind ungleich lang und stark, meist ist jedes dritte Septum stärker und länger.

Bei einem flüchtigen Vergleiche könnte man diese Varietät mit *D. subcirculare* Michelin leicht verwechseln, besonders mit der Abbildung De Fromentels (Paléont. franc. Terr. crét. Zooph. T. VIII, p. 251, Pl. IX. f. 2) doch ist seine Beschreibung zu mangelhaft. Wenn man nun mit Rücksicht auf die Beschreibung und Abbildung von *D. subcirculare* bei Edwards et J. Haime (Ann. des sc. nat., t. X, p. 249, pl. VI, f. 4) einen Vergleich anstellt, kommt man sehr nahe zum Schlusse, das *D. subcirculare* Mich. wahrscheinlich nur ein jugendliches Stadium von *D. conjungens* Reuss ist, wie das auch Reuss gewissermassen andeutet (v. l. c., p. 90).

Vorkommen: Vrabče, gelber sandiger Kalkmergel und grauer sandiger Tonmergel.

Diploctenium croaticum nov. spec.
(Taf. I, Fig. 8).

Diese schön geformte Koralle hat die Form einer breiten oben etwas mehr ausgebauschten queren Ellipse. Sie weicht nicht nur in der Gestalt des Polypars sondern auch in der Form und Lage der Seitenhörner stark von *D. Haidingeri* und *D. conjungens* ab. Der Querdurchmesser (grösste Breite) verläuft über die Ansatzstelle des Stieles und misst 60 mm. Die ganze Höhe des Polypars beträgt 44 mm und der Abstand vom Scheitelpunkte bis zum Stielansatze 27 mm. Die Kelchbreite beträgt am Scheitel 7 mm nahe am Ende des Seitenflügels 5 mm, um sich dann allmählich sanft abgerundet zu schliesen. Die Berippung ist verhältnissmässig grob, gröber als bei *D. ferrumequinum;* auf 1 cm kommen 16—20 Rippen. Die Rippen sind unter sich fast gleich und es kommt eine Zwei-, näher dem Kelchrande zu auch eine Dreigabelung derselben vor. Die Gabelzweige sind dann schwächer als die Hauptrippen. Am Aussenrande sind die Rippen feiner oder gröber sägeartig gekerbt. Am Kelchrande endigen die Rippen rechtwinkelig, nur stellenweise beobachtet man geringe Abweichungen. Der Kelchrand ist scharf. Unter den Septen sieht man längere und stärkere mit kürzeren und schwächeren abwechseln; es kommt aber auch vor, dass je das dritte Septum stärker ausgebildet ist. Die Seitenflügel biegen an ihrem Ende sanft aufwärts, stossen aber nicht aneinander, so dass zwischen beiden eine umgekehrt birnenförmige Öfnung verbleibt. Der Stiel ist kurz, dick und konisch.

Diese Korallenart hat man im Sinne J. Felix's[1]) der Gruppe des *D. lunatum* einzureihen und zwar ist ihre Stelle zwischen *D. lunatum* Michelin und *D. contortum* Reuss.

Vorkommen: Vrabče, gelber sandiger Kalkmergel.

Subfamilia: Turbinolinae M. Edwards et J. Haime.
Tribus: Caryophyllaceae M. Edw. et J. H.
Genus: Trochocyathus M. Edw. et J. H.
Trochocyathus carbonarius Reuss.
(Taf. II, Fig. 6).

[1]) Felix Joh, Die Anthozoën der Gosauschichten. Palaeontographica, 1903, Bd. 49, p. 347.

1854. *Trochocyathus carbonarius,* Reuss: l. c., p. 80, Taf. XI, Fig. 10—12.

1891. „ „ Böhm J.: Die Kreidesch. d. Fürberges etcet. Palaeontographica, Bd. 38, p. 103, Taf. IV, Fig. 20.

1903. „ „ Felix J.: Die Anthozoën d. Gosauschichten. Palaeontographica, Bd. 49, p. 354.

Das einzige Exemplar ist zwar kleiner als die von Reuss abgebildeten sonst stimmt es aber ganz in allen Merkmalen mit denselben überein. Es fehlt ein Teil des unteren Endes aber man sieht doch, dass dasselbe in der Richtung der kürzeren Achse des etwas komprimirten Polypars gebogen ist. Die Aussenwand ist dicht mit feinen Längsrippen bedeckt. Dieselben sind fein gekörnt und abwechselnd ist jede vierte Rippe stärker. Der breit elliptische Kelch ist seicht eingesenkt.

Vorkommen: Novaki, grauer sandiger Tonmergel; (nach Reuss in den festen, dunkelgefärbten, kohligen Schiefermergeln in dem Barbarastollen und dem Linzgraben bei Muthmannsdorf und bei der Kirche von Grünbach; nach Böhm im Gerhardtsreiter Graben, Pattenauer Stollen).

Trochocyathus conulus M. Edw. et J. Haime. (Taf. II, Fig. 7).

1835. *Caryophyllia conulus,* Phillips: Illustr. of the Geol. of Yorkshire, pl. 2, f. 1.

1840. *Turbinolia conulus,* Michelin: Icon. Zooph., p. 1, pl. 1, fig. 12.

1848. *Trochocyathus conulus,* M. Edw. et J. H.: Ann. des sc. nat. 3 sér., t. IX, p. 306.

1850. „ „ M. Edw. et J. H.: Brit. foss. Coralls, pl. 11, f. 5.

1850. *Aplocyathus* „ d' Orbigny: Prodrome de paléont. t. II, p. 143.

1857. *Trochocyathus* „ M. Edwards: Hist. nat. des Corall. T. II, p. 30.

1859. „ „ E. de Fromentel: Introd. de l' Et. des Polyp., p. 83.

1863. „ „ E. de Fromentel: Pal. franc., Ter. crét. Zooph. p. 176, pl. VI, fig. 4.

1896. „ „ F. Koby: Monographie de Polypiers crét. de la Suisse. I. Part. Mém. de la Soc. Pal. Suisse. Vol. 22, pag. 5, pl. I., fig. 1—16.

Diese Koralle entspricht vollkommen mit der Abb. 4a de Fromentels überein. Michelins Fig. 12 scheint eine misslungene Abbildung zu sein. Das Polypar ist 11 mm hoch und 7 mm dick, plump konisch, das Unterende ist hornartig gebogen. Die Wand ist mit

deutlichen etwas verschieden starken Rippen bis hinab bedekt. An den Rippen beobachtet man undeutliche feine Körnelung. Der Kelch ist rund; die Septa gross und überragend.

Vorkommen: Vrabče, grauer sandiger Tonmergel; (In Frankreich bei Macheromenil, Novion, Geraudot, Dienville, Etrepy (Marne), Perte du Rhone, Charbonny, Salvan, Col de la Goléze, Saxonet, Anzeindaze, Montagne de Taine; in England bei Cambridge und Speeton).

Trochocyathus gracilis, M. Edw. et J. H.

1848. *Trochocyathus gracilis,* M. Edw. et J. Haime: Ann. des sc. nat., 3 sér. t. IX, p. 305, pl. 10, f. 5.

1857. „ „ M. Edwards: Hist. nat. des Corall. T. II, p. 30.

1863. „ „ De Fromentel: Pal. franc. Terr. crét., Zooph. p. 174, pl. VI, f. 2.

Am selben Fundorte mit der vorigen Art fand ich eine zart gebaute schlanke Koralle, welche nach ihrer Form und Grösse nur zur Art. Troch. gracilis gehören kann. Die Höhe des Polypars beträgt gegen 7 mm, es ist jedoch ein Teil des unteren gebogenen Endes schief abgebrochen. Der grössere Kelchdurchmesser ist 4mm, doch ist der Unterschied der Durchmesser nur sehr gering. Die Wand ist fein berippt. Die Septen sind stark. Die Kolumella ist aus mehreren Säulchen, die sich um eine kräftigere Zentralsäule ordnen, zusammengesetzt.

Vorkommen: Vrabče, grauer sandiger Tonmergel; (Im Cenoman bei Le Mans in Frankreich).

Subclassis: Alcyonaria M. Edwards.
Ordo: Octocorallia Haeckel.
Familia: Gorgonidae E. H.
Genus: Isis Lamx.
Isis sp.

Das einzige kalkige Gliedstück ist walzig, etwas gebogen, der Länge nach fein gestreift, an einem Ende abgebrochen, am anderen verdickt und mit einer kegelförmigen Gelenkfläche. Die äussere Oberfläche ist mit einer gelblichen leicht abreibbaren Rinde überzogen, dagegen ist das Innere marmorhart und grau. Die Achse war mit einer breiteren Röhre durchbohrt, ist aber nachträglich mit einer harten grauen Kalkmase ausgefüllt. Der Grösse und Form nach entspricht dieses Stück ganz den Abbildungen von *Isis melitensis* Goldf, in Goldfuss (Petref. Germ., 1862, p. 19, Taf. VII, Fig. 17a) und bei F. J. Pictet (Traité de Paleontologie, Paris, 1853, Pl. 108, fig. 12a).

TABULATA E. H.

Familia: Favositidae E. H.
Genus: Favosites Lam. (Calamopora Goldf.).
Favosites nov. spec.? (aff. *polymorpha* Goldf.).
(Taf. II. Fig. 1).

1862. *Calamopora polymorpha,* Goldfuss: Petref. Germ., p. 74. Tab. XXVII, Fig. 4.

Es liegen mir nur einige Aststücke des sehr brüchigen Stockes vor. Dieselben bestehen aus dütenförmigen Zellen, welche an der Oberfläche mit einer kleinen runden konischen Öffnung münden. Bei einer starken Vergrösserung bekommt man beinahe ganz das Bild von *Calamopora polymorpha* var. *ramoso-divaricata, tubis obconicis* Goldf. (l. c. p. 75, Tab. 27, Fig. 4c, 4d).

ECHINODERMATA.

Classis: Echinozoa.
Subclassis: Euechinoidea Bronn.
Ordo: Irregulares Desor.
Subordo: Atelostomata Loriol.
Familia: Spatangidae Ag.
Genus: Linthia Merian.
Linthia nov. spec.?
(Taf. II, Fig. 2).

Das einzige Exemplar ist stark deformirt doch sind einige Merkmale noch so gut erhalten, dass die Gattungsbestimmung möglich ist. Das vordere Ambulacrum ist in einer tiefen Furche von kleinen Doppelporen eingefasst. Von den paarigen Ambulacra sind die beiden vorderen länger als die hinteren; beide Paare sind mit gejochten Poren eingefasst. Die Fasciola peripetala und laterales ist teilweise ganz gut erhalten. Die Stachelwarzen sind von verschiedener Grösse. An den grösseren sieht man, dass sie durchbohrt sind. Zwischen denselben sind ganz kleine nur mit der Lupe sichtbare Wärzchen.

Fundort: Im Bache Zagušni jarak bei Vrabče. Blaugrauer Mergel.

Es sei hier noch erwähnt, dass in den Kreidemergeln des Zagreber Gebirges ziemlich häufig nebst Echiniden-Stacheln auch solche von Cidariden vorkommen. Ebenso fand ich einige Bruchstücke ziemlich dicker Arme unbestimmbarer Ophiuren.

VERMES.

Classis: Annelides.
Subclassis: Chaetopoda.
Ordo: Polychaetae.
Subordo: Tubicolae.
Familia: Serpulina.
Tribus: Serpulidae.
Genus: Pomatocerus Phil.
Pomatocerus aff. *triqueter* L.
(Taf. II, Fig. 3, 3a).

1904. *Pomatocerus triqueter*, G. Rovereto: Studi monografici sugli Anellidi fossili. I. Terziario Palaeontogr. Italica. Vol. X, p. 35.

Es wurde nur ein 2·5 cm langes Stück vom Körperteile gefunden. Dasselbe besteht aus rötlich grauem Kalke und ist sehr brüchig. Das Stück ist dreiseitig mit einem niedrigen etwas gefalteten Rückenkamm. Die Basalseite ist eben, in der Längsrichtung etwas nach abwärts gebogen. Die Seitenflächen sind nur sehr schwach

konvex. Beiderseits des Kammes verlauft eine flache Rinne, wodurch ein fast fünfseitiger Querschnitt entsteht. Die Zentralröhre hat am dickeren (vorderen) Ende einen Durchmesser von 4 mm. Die Bauchfläche ist gesäumt und 9 mm breit.

Dieser Annelidenrest unterscheidet sich von *Serpula (Pomatocerus) conformis* Goldf. durch die nur angedeutete Konvexität der Seitenflächen und den etwas höheren gefalteten Rückenkamm; von *Serpula (Pomatocerus) angulata* Münst. und *Serpula (Pomatocerus) bicanaliculata* Münst. durch seine flachen Seitenrinnen und dadurch, dass der Rückenkamm mit schmaler Basis dem Rücken aufsitzt. Jedenfalls hat man unser Exemplar als einen nahe verwandten Wurmrest dieser drei Arten aufzufassen (Vergl. Goldfuss· Petref. Germ., p. 212, 224).

Fundort: Vrabče, grauer toniger Kalkmergel.

Genus: Serpula L.

Serpula bistriata nov. spec.

(Taf. II, Fig. 4).

Die Röhre hat schwache Querrunzeln, ist seitlich etwas abgeplattet, so dass sich ein ovaler Querschnitt ergibt. Sie ist schneckenförmig aufgerollt und die Windungen bedecken sich zur Hälfte nach oben. Das vordere Ende ist abstehend und etwas schräge seitwärts gerichtet. Die Mündung ist oval. An beiden Seiten des Gehäuses verläuft entlang bis zur halben Länge je ein erhabener abgestumpfter Kamm. Der Rücken ist ungekielt.

Fundort: Vrabče, gelber Kalkmergel.

Genus: Spirorbis Lamk.

An verschiedenen Fossilien beobachtete ich an mehreren Fundstellen unseres Kreidegebietes aufgewachsene winzige Spirorben mit glattem Gehäuse, so auf *Orbitoïdes media.*

MOLLUSCA.

Fossile Reste von Weichtieren wurden in der oberen Kreide des Zagreber Gebirges in grösserer Anzahl gesammelt. Der Erhaltungszustand ist bei den Schalen und Gehäusen zum grossen Teil für eine Artbestimmung sehr ungünstig da dieselben infolge starken Gebirgsdruckes verzerrt und zerdrückt sind. Schnecken und Muscheln sind gleichmässig verteilt in den Kreidesedimenten in der horizontalen wie auch in der vertikalen Ausdehnung derselben.

Lamellibranchiata.

Ordo: Anisomyaria. Neumayr.

Familia: Pernidae: Zittel.

Genus: Inoceramus. Sow.

Unter den ziemlich häufigen Schalenresten von Inoceramen konnte speziphisch bestimmt werden: *Inoceramus Cripsi* Mant., *I. regularis* d' Orb. und *I. Mülleri* Petrasch.

Fam.: Limidae d' Orb.

Lima cfr. *decussata* Münst. und verschiedene unbestimmbare Limidenreste.

Fam.: Pectinidae. Lam.
Genus: Neithea. Drouet (Janira, Vola).

Unter den spärlichen Fossilfunden im dunklen glimmerigen Tonschiefer von Novaki und Vrabče (Zagušni jarak) befand sich je ein Exemplar von: *Neithea Faujasi* Pictet, *N. quadricostata* d' Orb. (Sow. sp.) und *N. striatocostata* Goldf.

Fam.: Spondylidae. Gray.
Gen.: Plicatula. Lam.

Von der Gosauart *Plicatula aspera* Sow., welche auch von New Yersey und Alabama bekannt ist, wurde eine gut erhaltene linke Klappe im harten grauen Sandstein von Vrabče gefunden.

Gen. Spondylus. Lang.

Spondylus aff. *radula* Lamarck. (Taf. II. Fig. 5, 5a). In demselben Sandstein von Vrabče fand sich eine rechte Klappe von einem Spondylus, welche eine sehr grosse Ähnlichkeit mit dem eozänen (Lutécien) *Spondylus radula* Lam. hat so, dass ich beide identifizirte. Bei einem genaueren Vergleiche dieser Klappe mit den Originalabbildungen der Exemplare aus der Kollektion Lamarck's und Cossman's (Lamarck: Mémoires sur les fossiles des environs de Paris. Annales du Museum. T. VIII, p. 351 i T. XIV, pl. 23, fig. 5. Paläontologia Universalis. Paris, 1912. Fasc. 1. Série IV. pl. 255) konnte ich mich überzeigen, dass es sich hier sicherlich um einen sehr nahe stehenden verwandten Vorfahren von *Spondylus radula* handelt, ob aber beide vollkommen identisch sind konnte auf Grund dieser einzigen Klappe nicht festgestellt werden. Ein Unterschied ist eigentlich nur in der Grösse. Unser Exemplar hat eine Länge vom 16 mm, wogegen *Sp. radula* 50 mm misst. Die Berippung ist derart, dass die Aussenseite der Klappe durch 5 stärker hervorragende Rippen in vier nicht ganz gleiche Felder geteilt ist. Diese Rippen sind mit kleinen schuppenartigen Dornansätzen verziert. Die Zwischenfelder sind besetzt mit 6—9 feinen Strahlen, welche aus sehr feinen Körnchen zusammengesetzt sind, ebenso wie es auch der Strahlenzahl und Körnelung nach bei *Sp. radula* der Fall ist. Beide Schlosszähne sind aufwärts gebogen und zwischen ihnen verläuft die feine äusserliche Ligamentgrube zum Wirbel. Der innere Rand der Klappe ist ebenso wie bei *Spondylus radula* scharf gekerbt.

Fam.: Ostreidae. Lam.

Gen. Ostrea Lin. ist in verschiedenen schlecht erhaltenen Resten im harten Sandstein und grauen Kalke von Novaki, Ponikve und Vrabče vertreten.

Gen Gryphaea. Lam. Schlecht erhaltene Gryphaeenreste sind häufig in den Sandsteinen und Konglomeraten (Novaki, Vrabče). Im Steinbruche des Plattenkalkes („Mramor") südlich von der Mlječnica-Quelle (Mali potok) fand ich ein Exemplar von *Gryphaea vesicularis* Lam.

Gen. Exogyra. Say. Im gelben sandig-tonigen Mergel von Vrabče sammelte ich: *Exogyra sigmoidea* Rss. und *Exogyra* aff. *flabellata* Goldf.

Ordo: Homomyaria.
Subordo: Taxodonta. Neumayr.
Fam.: Nuculidae. Gray.

Gen. Nucula. Lam.: *Nucula pectinata* Sow., *N.* cfr. *Stachei* Zitt.
Gen. Leda. Schum.: *Leda* cfr. *Försteri* Müll., *Leda nudata* (?) Desh.

Fam.: Arcidae. Lam.

Von den Gattungen Macrodon, Cucullaea und Arca wurde je eine Art konstatiert: *Macrodon bifidens* Rss., *Cucullaea chiemiensis* Gümb., *Arca Geinitzi* Rss.

Gen. Pectunculus Lam. ist ziemlich häufig in zumeist unbestimmbaren Resten besonders im gelben Megel von Vrabče enthalten. *Pectunculus Marottianus* d' Orb., *P.* cfr. *hungaricus* Pethö, *P. sublaevis*.

Subordo: Heterodonta. Neumayr.
Integripalliata.
Fam.: Trigoniidae. Lam.

Gen. Trigonia Brug.: *Trigonia* aff. *alaeformis* Park., *T.* cfr. *longiloba* Jimbo.

Fam.: Astartidae. Gray.

Gen. Astarte Sow.; Subgenus: Eriphyla Gabb.:. *Eriphyla lenticularis* Goldf. Von den Gattungen *Cardita* und *Venericardia* wurden nur speziphisch unbestimmbare Reste gefunden.

Fam.: Rudistae. Lam.

Von der Gattung Hippurites ist *H. Cornu-vaccinum* Goldf. ziemlich häufig.

Fam.: Lucinidae. Desh.

Diese Familie ist durch *Mutiella coarctata* Zitt. und *Corbis (Fimbria)* sp? vertreten. Unter mehreren Schalenresten einer grossen Lucinidenart befindet sich eine rechte Schale konzentrisch und fein radial gestreift. Länge 6 cm, Höhe 5·5 cm. Das Schloss ist einfach ohne Zähne. Es scheint hier eine sehr nahe verwandte Form der *Lucina (Miltha) gigantea.* Desh. aus dem eozänen Grobkalk von Grignon vorzuliegen.

Fam.: Cardiidae. Lam.

Cardien-Reste sind an allen Fundorten häufig. Speziphisch bestimmbar war nur: *Cardium gosaviense* Zitt. und *Cardium Loralaiense* Noetl. (Pal. Indica. Ser. XVI., Vol. I. Part. 3., pag. 47. Pl. XII. Fig. 5—5A. Fauna of the upper cretaceous (Maestrichtien) Beds of the Mari Hills).

Von Cyreniden und Cypriniden konte keine Artenbestimmung durchgeführt werden: *Cyrena (Corbicula)* sp?, *Cyprina (Veniella Stol.)* sp?

Sinupalliata.
Fam.: Veneridae. Gray.

Gen. Cyprimeria Conr.: *C. discus* Math., *C. moneta* Hzl.
Gen. Cytherea Lam.: *C. ovalis* Goldf., *C. tumida* Müll.

Gen. Tapes Meg.: *Tapes (Baroda) fragilis* d' Orb., *Tapes (Icanotia) impar* Zitt., *T. Martiniana* Math., *T. nuciformis* Müll.

Desmodonta (Sinupalliata).

Fam. Panopaeidae Zitt.: *Panopaea sp.* aff. *gurgitis* Brogn.

Fam. Anatinidae Gray: Es sind vertreten die Gattungen und Arten: *Anatina producta* Zitt., *Thracia (Corimya)*, *Liopistha (Cymella) frequens* Zitt., *Cuspidaria (Neaera)* sp?

Die Familie Myidae ist durch die Gattung Corbula vertreten: *Corbula* (sp. aff.) *striatula* Sow., *Corbula* sp. aff. *substriatula* d' Orb.

Scaphopoda.

Fossile Reste von Scaphopoden sind in den Mergeln der Oberkreide der Zagrebačka gora ziemlich häufig und zwar zumeist verschiedene Dentaliumarten. *Dentalium denssatum* Sow., *D. medium* und *D. polygonum*. Von der Gattung *Antalis (Entalis)* fand man nur unbestimmbare Bruchstücke.

Gastropoda.

Gehäuse und Steinkerne von oberkretazischen Schnecken sind in grosser Artenzahl vorhanden aber sie sind durchwegs stark zusammengedrückt und zerrissen, so dass nur wenige Arten mit Sicherheit bestimmt werden konnten. Es wurden folgende Gattungen und Arten konstatiert: *Pleurotomaria, Fissurella, Haliotis, Turbo, Phasianella, Trochus, Patella, Solarium* cfr. *plana, Capulus, Natica lyrata* Sow., *Turritella disjuncta* Zk., *T. columnea* Zk., *T. Fitonana* Münst. *T. laeviuscula* Sow., *T. (Zaria) multistriata* Rss., *Omphalia (Glauconia) conica, Nerinea, Cypraea, Volutilithes (Volutoderma) elongata* d' Orb., *Voluta, Oliva, Pleurotoma, Conus.*

Die Familie Actaeonidae d'Orb. ist zahlreich vertreten: *Cylindrites cretaceus* Vacek, *Actaeonella obtusa* Zk., *A. laevis.* Sow., *A. voluta* Göldf., *Bullina cretacea* d' Orb., *Ringicula, Avellana decurtata.* Am seltesten scheint *Actaeonella gigantea* zu sein den ich fand sie nur im harten grauen Kalkstein mit Cycloliten oberhalb von Novaki.

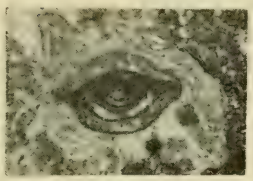
Cephalopoda.

Vor vielen Jahren fand Herr Dr. K. Gorjanović einen mangelhaften Abdruck eines grösseren Ammoniten, welcher eine nähere Artbestimmung nicht zuliess. Jedenfals ist es der Abdruck eines zur Gattung *Pachydiscus* gehörenden Ammoniten.

Dieser Abdruck wurde nördlich und nahe von der Burgruine Medvedgrad im grauen Plattenkalke gefunden.

ARTHROPODA.

Von Gliedertieren wurden nur geringere Reste von Krebsenpanzern gefunden unter welchen ein grösseres Bruchstück vom Cephalotorax von *Clytia (Eryma?) Leachi* Reuss.



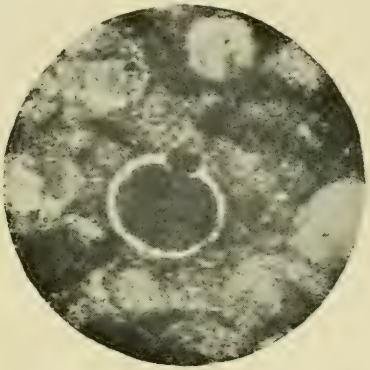
1.

2

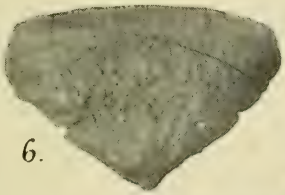
5.

4

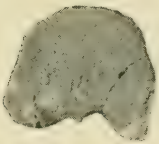
5a.



3.



6.



7.

8.

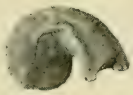
1.

3.

3 a

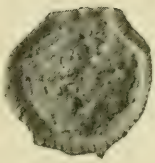
2.

6.

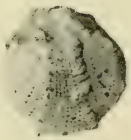


4.

7.



5 a.



5.

Tafelerklärung.

Tafel I.

Fig. 1. Biloculina sp. ind. — Längsschnitt einer makrosphärischen Form. Vergr. ca 76.
„ 2. Lithocampe aff. cretacea Rüst. Stark vergrössert.
„ 3. Dünnschliff des Jaspis (Radiolarit) von Poljanica. In der Mitte eine Nassellaria. Vergrössert.
„ 4. Astrocoenia ramosa M. Edw. et J. Haime (Sowerby sp.) Nat. Gr.
„ 5. Astrocoenia ramosa M. Edw. et J. Haime var. reticulata Goldf. nom. Nat. Gr.
„ 5a. Astrocoenia ramosa M. Edw. et. J. Haime var. reticulata Goldf. nom 8 x vergr.
„ 6. Trochosmilia complanata M. Edw. et J. Haime (Goldf. sp.) Etwas verkleinert.
„ 7. Diploctenium ferrum-equinum Reuss var. brevicorne nov. nom. Nat. Grösse.
„ 8. Diploctenium croaticum nov. spec. Nat. Grösse.

Tafel II.

Fig. 1. Favosites nov.? sp. (aff. polymorpha Goldf.) Fünfmal vergrössert.
„ 2. Linthia (nov.? sp.) Nat. Grösse.
„ 3. Pomatocerus aff. triqueter L. Nat. Grösse.
„ 3a. „ „ „ „ „ „ (Rekonstruktion).
„ 4. Serpula bistriata nov. sp. Nat. Grösse.
„ 5. Spondylus aff. radula Lam. Nat. Grösse. Rechte Klappe.
„ 5a. „ „ „ „ „ „ Innenansicht. Etwas vergrössert.
„ 6. Trochocyathus carbonarius Reuss. Nat. Grösse.
„ 7. „ conulus M. Edw. et J. Haime. Nat. Grösse

Die Bedeutung des Gametophyten für die Phylogenie der Filicineen.

Von **Dr. Ivo Horvat**
Assistenten des Botanischen Institutes der Universität in Zagreb.

Einleitung.

Die Aufgabe der neueren Systematik, ein möglichst sicheres Bild der stammesgeschichtlichen Verwandtschaft der Pflanzen zu bringen, stösst auf viele Schwierigkeiten; sogar schon bei der Frage welche Merkmale in erster Linie als die natürlichsten zu betrachten sind.

Die ältere Systematik der Blütenpflanzen wurde auf die Zahl der Staubblätter, Hedwigs Systematik der Moose nach einem einzigen Merkmale, dem Sporogone, und die Systematik der Farne nach dem Baue einiger Organe der ungeschlechtlichen Generation, in erster Linie Sporangien und Indusium, gegründet. Erst später wurde die Aufmerksamkeit auch dem inneren Bau, der Struktur der Sori u. s. w. zugewendet. Die zweite Generation, der Gametophyt ist dabei unbeachtet geblieben und es hat lange gedauert, bis in der Systematik alle Merkmale beider Generationen berücksichtigt wurden.

Die Bedeutung der geschlechtlichen Generation zur Beurteilung verwandtschaftlicher Beziehungen der Pteridophyten ist unverkennbar sehr gross; ich verweise nur auf die Lycopodiaceen, Psilotaceen und Equisetaceen in ihrer gegenseitigen Beziehung und speziell im Verhältnisse zu den Ophioglossaceen, wie das neben anderen Campbell[32]) und Bower[8]) betont haben. Aber auch innerhalb dieser Gruppen sind die Merkmale des Gametophyten von Bedeutung. So bemüht sich Treub[68]) zu zeigen, dass nur eine auf der geschlechtlichen Generation begründete Einteilung der Lycopodiaceen natürlich sei.

Ich will nun versuchen zu zeigen, dass der Gametophyt nicht nur innerhalb Familien der *homosporen Filicineen*, sondern auch innerhalb kleinerer Einheiten der Farne sehr gute Merkmale für die Beurteilung der Verwandtschaft bietet.

Zuerst will ich den historischen Entwickelungsgang der Frage nach der Bedeutung der geschlechtlichen Generation für die Systematik der Farne betrachten, dann kritisch untersuchen in wie weit die Gestalt des Gametophyten in den neueren Systemen zum Ausdruck gekommen und speziell will ich zu zeigen versuchen, dass auch in der Systematik engster Verwandtschaftskreise die geschlechtliche Generation Bedeutung haben könnte.

I. Historischer Überblick der Erforschung des Gametophyten in der Beziehung zur Systematik der Farne.

Nachdem Nägeli[54]), Leszcucz-Suminski[48]), Schacht,[61]) Thuret[67]) und Wigand[73]) die geschlechtliche Generation einiger Farne beschrieben haben und noch mehr nach den grundlegenden

Untersuchungen Hofmeisters[35]) haben eifrig Forschungen über die Entwickelungsgeschichte der Farne begonnen. Mettenius[52]) studierte Hymenophyllaceen und Luerssen[50] die Osmundaceen. Die Prothallien von *Osmunda* und *Todea* sind massiv, haben sehr komplizierten Bau der Antheridien und ungekrümmte Archegonien. Sie unterscheiden sich dadurch von den bekannten Polypodiaceen, stimmen aber nach Untersuchungen von Janczewski und Rostafinski[38]) mit den Geschlechtsorganen von *Hymenophyllum tundbridgense* überein, welche Art überdies auf den verdickten Wänden der Prothalliumzellen kleine Tüpfel besitzt.

Auch die Prothallien der Schizaeaceen sind anders gestaltet: nach Kny[43]) wachsen sie ohne Scheitelzelle und selbst die Antheridien weichen von den bekannten der Polypodiaceen ab. So haben sich Unterschiede innerhalb der Familieen der Polypodiaceae, Schizaeaceae, Osmundaceae und Hymenophyllaceae herausgestellt. Bei der Untersuchung der Entwickelungsgeschichte von *Ceratopteris thalictroides* kam Kny[45]) zum Resultate, dass sich die Art von allen bisher bekannten unterscheidet und am besten eine neue Familie vertreten solle. Nach Berücksichtigung aller Merkmale beider Generationen stellte er die Familie der Parkeniaceae auf. Bauke[1]) versuchte die offene Frage der Systematik einer Zussammengehörigkeit der Cyatheaceen und Polypodiaceen unter Berücksichtigung des Gametophyten zu lösen. So skeptisch sich Bauke über die Bedeutung desselben geäussert hat, so fand er doch Unterschiede zwischen beiden Familien, nämlich die Stielzellen der Antheridjen, abweichende Bildungsweise der Ringwand, die Teilung der Deckelzelle und speziell die borstenförmigen Haare — alles Merkmale die nur den Cyatheaceen zukommen. Die Verwertung des Gametophyten in der Systematik ist bei den Schizaeaceen klar zum Ausdruck gekommen. Bauke[2]) sagt: „Wir haben hier also ein einfach organisiertes Gebilde, und demgemäss ist zu erwarten dass auch die Unterschiede, welche sich zwischen Vorkeimen verschiedener Farne oder Farnfamilien zeigen, relativ einfacher Natur sind. Darum darf man aber die Unterschiede nicht unterschätzen . . . . . " Die Vorkeime der Schizaeaceen besitzen gewöhnlich marginales Wachstum, die Wände der Zellen sind an einigen Stellen verdickt u. s. w. Trotzdem sich die Prothallien der erwähnten Familie von denen der Polypodiaceen und Cyatheaceen unterscheiden, so glaubt doch Bauke, dass die Art *Ceratopteris thalictroides* die drei Familien verbindet, denn das Wachstum der Scheitelzelle „sinkt (bei Ceratopteris) beträchtlich herab, hört bei *Mohria* auf Regel zu sein und fehlt bei *Aneimia* in der Regel vollständig." Doch sind auch innerhalb der Schizaeaceen[3]) gewisse Verschiedenheiten zu treffen, die sich für die Systematik ausnützen lassen. Bei *Lygodium* entwickelt sich nämlich das Prothallium mittels einer Scheitelzelle, erinnert in der Flächenbildung an Osmundaceen und Marattiaceen; doch sind die Antheridien „in allen wesentlichen Punkten denen der Cyatheaceen gleich." (Prantl in Justs Jahrb. 1878. p. 529.) Deswegen trennt er Lygodieen von den Aneimieen, was schon Trevisan[69]) wegen des Sporophyten getan hat.

Um eine Verbindung der Schizaeaceen mit den Polypodiaceen aufzustellen, bemüht sich auch Prantl[55]) zu zeigen, dass sich ein

guter Anschluss an *Aneimia* bei *Allosurus rotundifolius* bis zu *Polypodium* in der Gestalt des Gametophyten findet.

Die Unterschiede gegen die bisher bekannt gewordenen Familien wurden noch grösser, als Luerssen[51]) und Jonkmann[40]) die geschlechtliche Generation der Marattiaceen untersuchten. Die Grösse und die Farbe, Gestalt der Prothallien und der abweichende Bau der Geschlechtsorgane — alles ist ganz ungewöhnlich. Die Antheridien und Archegonien stimmen wohl in vielen Entwickelungsstadien mit Osmundaceen überein, doch ähneln sie mehr denen der Ophioglossaceen. Mit Osmundaceen stimmen aber nach Untersuchungen Rauwenhoffs[58]) die Gleicheniaceen in der vegetativer Form und im Baue der Antheridien weit überein.

Während der Feriode dieser Durchforschung des Gametophyten entdeckte Goebel[27]) die interessanten Prothallien von *Gymnogramme leptophylla*. Die Prothallien unterscheiden sich von allen bisher bekannten in der Bildung der Fläche: Der Vorkeim bildet ein seitliches Meristem und wird nie herzförmig, die Antheridien gleichen denen von *Aneimia* und die Archegonien entwickeln sich am mehrschichtigen Meristeme. Lange ist die Art ganz isoliert geblieben und erst nach Untersuchungen Goebels[28]) in Buitenzorg sind uns noch einige Arten, die sich ähnlich verhalten, bekannt geworden.

Der Gametophyt der Gattung *Vittaria* wächst mit einer Scheitelzelle nur kurze Zeit; später bildet sich die Fläche rein marginal, wird mehrmals geteilt und nimmt so die bandförmige Gestalt an. An dem Prothallium entwickeln sich die Brutkörper, die Antheridien sind gestielt und die Archegonien befinden sich an besonderen meristematischen Lappen. Gleiches Wachstum und die gleiche Form haben auch die Prothallien von *Monogramme* und *Gymnogramme*, doch kommen bei der letzteren Gattung neben den Arten mit gelappten auch solche mit herzförmigen Vorkeimen vor. Diese letzten stellte Goebel in die neue Gattung *Anagramme* ein.

Wie interessant auch diese Untersuchungen sind, so brachte doch die Durchforschung der Hymenophyllaceen neue Gesichtspunkte. Schon früher hat Bower[6]) [7]) filamentöse Prothallien bei *Trichomanes pyxidiferum* und *T. alatum* gefunden, die sich teils aus Sporen, teils im Wege der Aposporie entwickelten. Die Antheridien stehen an einer Fadenzelle und die Archegonien an besonderen Archegoniophoren. Bei *T. alatum* kommt überdies noch Apogamie vor.

Auch Goebel[28]) hat bei *Trichomanes rigidum* ein fadenförmiges, bei *Hymenophyllum* ein „bandförmiges, lebermoosartiges Prothallium" beobachtet.

Alle diese neuen Tatsachen führten Goebel[28]) zu weitgehenden entwickelungsgeschichtlichen Folgerungen. Die fadenförmigen Prothallien sind die einfachsten Prothallien, an die sich durch die bandförmigen der Gattung *Hymenophyllum*, die verzweigten der *Vittaria, Gymnogramme* u. s. w. bis zu den herzförmigen, anschliesen.

Doch waren nicht alle Autoren der Ansicht, dass die fadenförmigen Prothallien auch die primitiveren seien. Goebel[28]) und Prantl[57]) und selbst Bower[15]) glaubten das; er sagt nämlich in der Entscheidung der Frage ob die Gruppe der Eu-oder der Leptosporangiaten die primitivere sei: „Influenced by the general opinion

of the time, — itself based on the assumed affinity of the Hymenophyllaceae to the Mosses, — I then held the simpler Leptosporangiate type of organization to be the more primitive. (Hooker Lecture, 1917. p. 115.) Diese Auffassung ist auch später mehrmals in der Systematik hervorgehoben, so in den Systemen von Prantl,[56]) Diels,[25]) Sadebeck,[60]) Christ,[23]) Christensen[24]) und Goebel.[30])

Gerade das Gegenteil hat Campbell[19]) behauptet. In einer Anzahl Studien[18 20]) über Phylogenie der Farne hat er die Meinung bekräftigt und in „Mooses and Ferns“[22]) zusammenfassend klar zum Ausdruck gebracht. Die Eusporangiaten sind die primitiveren, von ihnen haben sich die Leptosporangiaten entwickelt. Von den massiven Prothallien mit eingesenkten Antheridien geht die Entwickelungslinie durch die Osmundaceen zu den übrigen Leptosporangiaten[22]) (pag. 440.) Die palaeontologischen Funde der Eusporangiaten und „virtual absence of Leptosporangiate Fern from the Palaeozoic“, förderten Campbells Auffassung und wie Bower[15]) recht gut bemerkt: „a position now generally accepted.“ (p. 115.)

So hat die Phylogenie immer mehr und mehr die Merkmale beider Generationen berücksichtigt, wie das auch *Roze*[59]) für notwendig hält.

Und doch hat Goebel[29]) vollkommen recht, wenn er bemerkt: „Eine eingehende, die gesamten Gestaltungsverhältnisse beider Generationen berücksichtigende Untersuchung wird nötig sein, ehe z. B. in dem Gewirr der Polypodiaceen-Formen die natürliche Verwandtschaft und ihre Verknüpfung erkannt wird.“

Goebel[29]) hat das an einem Beispiele klar gezeigt. *Gymnogramme pumilla Spr.* hat unregelmässig-lappige Prothallien mit Brutknospen und Adventiv-Prothallien, wie sie bei Vittarieen vorkommen und da sich die Art auch in der Gestalt des Sporophyten, — nämlich in der Anwesenheit besonderer Spicularzellen im Blatte an die erwähnte Gruppe angliedert — so glaubt er eine neue Gattung der Vittarieen, *Hecistopteris,* aufstellen zu können.

Nach allen diesen erfolgreichen Untersuchungen versuchte Heim[33]) das bisher Bekannte zu resümieren. Nach eigenen Untersuchungen kommt er zum Resultate, dass sich gewisse Merkmale des Gametophyten als konstant erwiesen haben, speziell die Papillen oder die Haare und die Gestalt der Antheridien. Bei den leptosporangiaten Farnen unterscheidet er zwei Typen von Antheridien: so „springt bei einen (Typus A) die Deckelzelle bei der Reife der Spermatozoiden ab, bei anderen (Typus B) reisst sie sternförmig auf.“ Bei den Polypodiaceen und bei den Aneimieen unter den Schizaeaceen müssten die Antheridien nach dem Typus B geöffnet werden. Es wurde auch das später mehrmals zitiert (Bower,[8]) Goebel,[30]) Lotsy,[49]) Diels[25]) u. a.) doch die neueren Untersuchungen von Schlumberger[62]) *) haben für einige Polypodiaceen gezeigt, dass auch hier das Öffnen nach Typus A. stattfindet. Heim[33]) charakterisierte die einzelnen Familien nach der bisherigen Kenntnis des Gametophyten. Die Polypodiaceen werden in vier Reihen getrennt. Die erste Gruppe hat herzförmige Prothallien, an die sich durch *Ceratop-*

*) Die Untersuchungen Schlumbergers kann auch der Autor, wenigstens für Gattungen Phyllitis und Ceterach, bestätigen.

teris die zweite mit dem seitlichen Meristeme und Parenchympolster angliedert. Die dritte Reihe bilden die Arten der Gattung *Anagramme* und die letzte die Vittarieen.

Es wurden so die leptosporangiaten Familien geschildert, die eusporangiaten hat Heim[33]) (l. c.) ganz ausser Acht gelassen, und doch sind selbst für die Beurteilung der verwandtschaftlichen Beziehungen der homosporen Filicineen die Untersuchungen Brebners[10]) an *Danea* und Jeffrys[39]) über den Bau der Ophioglossaceen sehr wichtig geworden. Erst nach der genaueren Kenntnis der Eusporangiaten wurde es möglich, den Vergleich mit den Leptosporangiaten zu ziehen, wie das schon Jonkmann,[40]) Luerssen[51]) Kny[44]) und neuerdings Campbell[21]) versucht haben. In dem Entwickelungsgange der Farne zeigt sich immer stärkere Reduktion des Gametophyten. (*Bower*[8]) p. 710.)

Indessen wurden die Prothallien der Gattung *Schizaea* beschrieben. Britton und Taylor[17]) haben bei *Sch. pusilla*, und Thomas[66]) bei *Sch. bifida* die fadenförmigen Prothallien gefunden, die einen einfacheren Bau zeigten, als die Hymenophyllaceen.

Obwohl man geneigt sein könnte, diese einfachen Gebilde als primitiv zu betrachten, wie das Thomas[66]) und selbst Lotsy[49]) getan haben, so können wir ihnen doch nicht beistimmen. Lotsy hat besonders den Umstand betont, dass die Prothallien auf trockenem Boden wachsen und glaubt deshalb: „Wahrscheinlich ist das *Schizaea*-Prothallium als die primitive Form der Farnprothallien aufzufassen, und die Prothallien der Polypodiaceen z. B. wie wir schon früher auseinandersetzten sind als dominierend gewordene Gametangiophoren zu betrachten.“ (l. c. p. 617.)

Zur Frage über den Bau des Gametophyten kleinerer Einheiten untersuchte Jakowatz[37]) einige Arten aus verschiedenen Gruppen der Polypodiaceen; er konstatierte einige Unterschiede und Besonderheiten in der Entwickelung des Vorkeimes, doch konnte er das für die Systematik nicht verwerten. Auch Lampa[47]) ist zu den gleichen Resultaten gelangt.

Zu recht interessanten Ergebnissen ist aber Schlumberger[62]) gekommen. In einer eingehenden Studie bespricht er die Unterschiede zwischen den Familien der Polypodiaceae und Cyatheaceae in der Anwesenheit der mehrzelligen Haare und geteilter Deckelzellen der Antheridien und kommt zum Resultate, dass klare Übergänge vorliegen. Es werden immer paralell die Deckelzelle des Antheridiums und die Haare am Prothallium vereinfacht. wie das am besten die Reihe *Diacalpe-Woodsia obtusa-Woodsia ilvensis* bis zu den Polypodiaceen illustriert.

Nach diesen Untersuchungen kommt immer mehr die geschlechtliche Generation zur Verwertung, selbst in der Systematik der kleineren Einheiten. In dem Sinne sind auch die Untersuchungen von Schumann[63]) an Acrosticheen ausgeführt worden und haben ergeben, dass die genannte Gruppe keine natürliche sei und daher „aufgelöst und an verschiedenen Stellen des Systems zugeteilt werden“ soll. Besonders steht *Acrostichum aureum* sowohl in Bezug auf den Sporophyt als auch den Gametophyt ganz isoliert. Der Vorkeim entwickelt sich zuerst mittels einer Scheitelzelle, doch bildet

sich bald ein seitliches Meristem und enstehen vielfach gelappte Prothallien. Die Art ist „vielleicht mit *Pteris* in Beziehung zu bringen." (l. c. p. 258.) Alle anderen Arten haben normal gestaltete Prothallien mit einfachen oder verzweigten Drüsenhaaren. Nur bei einer Art kommen Haare nicht vor. Es äussern sich in der Gestalt des Gametophyten und Sporophyten klare Beziehungen zu den Cyatheaceen-Abkömmlingen.

Auch der Gametophyt der Gattung *Platycerium* zeigt klare Übereinstimmung mit der letzt erwähnten Familie. Nach genauer Prüfung aller Merkmale kommt Straszewski[65]) zum Resultate: „Die Stellung von *Platycerium* als eine Gattung, die die Polypodiaceen mit den Cyatheaceen verbinden soll, hätte viel für sich, wenn man die Merkmale des Prothalliums in Betracht zieht. Dass der Gametophyt von *Platycerium* an den Gametophyten der Cyatheaceen sehr erinnert: die Gabelung der Prothallien, geteilte Deckelzelle des Antheridiums, mehrzellige Drüsenhaare, ist klar."

Wichtiger als die erwähnten Untersuchungen sind die von Stephenson[64]) über die Keimungsgeschichte einiger Arten der Gattungen Dicksonia und Cyathea geworden. Der Autor fand bei den Arten *Cyathea dealbata, C. medullaris* und *C. Cunnighamii* in Bezug auf den Bau der Ringwandung ähnliche Antheridien, wie bei den Osmundaceen. Das ist eine sehr wertvolle Tatsache wegen der Beurteilung der verwandtschaftlichen Beziehungen der Cyatheaceen!

Die Erforschung des Gametophyten hat unzweifelhaft einen wichtigen Einfluss auf die Phylogenie der Farne geübt. In der Verwertung aller Merkmale beider Generationen versuchte auch neuerdings Goebel die Entscheidung der Frage von der systematischen Stellung von *Loxsoma*[30]) zu bringen. Es ist das eine Art die von verschiedenen Autoren in ganz verschiedene Verwandtschaftskreise gestellt wurde. Goebel kommt zu dem Resultate: *„Loxsoma* ist also eine der von den Cyatheaceen ausstrahlenden zu den Polypodiaceen überleitenden Formen, wie sie mehrfach auftreten." [30]) (p. 43.) In der Gruppierung der leptosporangiaten Farne versucht Goebel die Verwandtschaft der Polypodiaceen, Cyatheaceen und Hymenophyllaceen zum Ausdruck zu bringen, indem er sie als *„breviciden"* den *„longiciden"* gegenüber stellt. Der Bau des Gametophyten sollte das bekräftigen!

So hat sich mit der Erforschung der geschlechtlichen Generation auch das Problem der Bedeutung des Gametophyten für die Phylogenie der homosporen Filicineen weiter entwickelt. Mit einer jeden neuen Kenntniss wurden alte Probleme gelöst und neue aufgestellt. Von der anderen Seite beeinflusste auch die Erforschung des Sporophyten die Verwertung der Merkmale des Gametophyten.

Wie selbstverständlich auch das auf den ersten Moment aussieht — so haben doch nicht alle Autoren derselben Auffassung beigepflichtet. Es wurde hie und da der Bau des Gametophyten ganz unbeachtet oder doch als minderwertig bezeichnet, wie z. B. von Velenovski,[71]) der sagt: „Die Gestalt und sonach die Morphologie der Prothallien sind sehr einfach und bieten in keiner Beziehung etwas Interessantes. (p. 152.)

Wie hoch wir auch die Merkmale der geschlechtlichen Generation schätzen möchten, so glauben wir doch einem wichtigen Momente die Aufmerksamkeit zuwenden zu müssen. Es ist das die physiologische Abhängigkeit der Prothallien von den äusseren Einflüssen. Es sollten auch die Merkmale näher geprüft werden, wie das Klebs,[41]) Isaburo-Nagai[36]) u. v. a. getan haben.

II. Die Berücksichtigung des Gametophyten in neueren Farnsystemen.

Wenn wir die Systeme der neueren Autoren überblicken, so können wir leicht zwei Kategorien unterscheiden. Auf die Frage welche Farne die primitiveren seien, die mit den einfach gestalteten Gametophyten — nämlich die mit fadenförmigen, die Hymenophyllaceen, oder die mit hoch organisierten — die Osmundaceen und Eusporangiaten — so bekommen wir zwei grundverschiedene Antworten. Prantl,[56]) Christ,[23]) Sadebeck,[60]) Christensen[24]) und Goebel[30]) behaupten das erste, Campbell,[22]) Bower[8]) Wettstein[72]) das zweite.

A. Die Systeme der Hymenophyllaceen-Reihe.

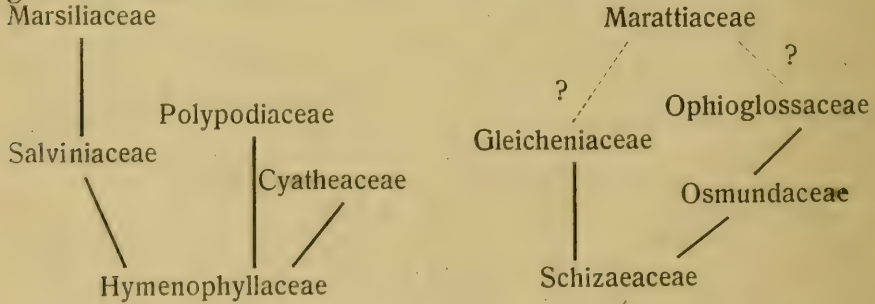
1. Prantls System.[56])

Prantl betrachtet jene Farne als die primitivsten, bei denen sich die Sori auf den Nervenendigungen entwickeln. Die Entwickelungsgeschichte der Farne hat sich in zwei Reihen vollzogen. Die erste beginnt mit den Hymenophyllaceen, die zweite mit den Schizaeaceen. Der Unterschied beider Reihen liegt in der Dehiszenz des Sporangiums.

I. Pteridales sind charakterisiert durch das Aufspringen des Sporangiums in der Richtung der Stomiumwände, Hymenophyllaceae, Cyatheaceae und Polypodiaceae.

II. Osmundales besitzen ein Sporangium, welches sich „durch einen in seiner Symetrieebene verlaufenden Längsspalt öffnet“ — es sind dies die Schizaeaceae, Gleicheniaceae. Osmundaceae, Ophioglossaceae und Marattiaceae.

Den phylogenetischen Entwickelungsgang kann am besten folgendes Schema illustrieren:



Das System Prantls hat eine scheinbare Bestätigung, besonders in der Gestalt des Gametophyten gefunden und es ist nicht überraschend, wenn dies in vielen neueren so bei Christ, Sadebeck, Christensen und Goebel mehr oder weniger zum Ausdruck gekommen ist.

2. Christ's System.[23])

Die isosporen Filicineen werden in Lepto- und Eusporangiatae eingeteilt, und die ersten weiter in

1. Polyangia — Hymenophyllaceae, Polypodiaceae, Cyatheaceae und Osmundaceae.

2. Oligangia — Matoniaceae und Gleicheniaceae

und 3. Monangia — Schizaeaceae und Parkeniaceae. Die gegenseitigen Beziehungen sind nicht näher besprochen und so werden wir nicht weiter auf das System eingehen.

3. Sadebecks, Diels, und Bitters System.[5],[25],[60])

Sadebeck[60]) schildert den allgemeinen Entwickelungsgang der Filicineen und bemerkt ausdrücklich (p. 17): „Von der grossen Menge der einzelnen Gattungen und Arten ist bis jetzt nur ein kleiner Teil auf die Prothallien hin genauer untersucht worden, von manchen Gruppen tropischer Farne kennen wir die Prothallien überhaupt nicht. Unsere Kenntniss derselben ist z. Z. noch eine sehr lückenhafte, was um so mehr zu bedauern ist, als die neueren Untersuchungen zu dem Resultate geführt haben, das die Prothallien wichtige Gesichtspunkte für die Beurteilung der Verwandtschaftsverhältnisse zu bieten vermögen".

Bei der Besprechung einzelner Familien werden die Charaktere beider Generationen geschildert, bei einigen recht genau doch bei den anderen ganz lückenhaft (z. B. Gleicheniaceae und Schizaeaceae[1]) und nebenbei werden Äusserungen über Verwandtschaftsverhältnisse gemacht. Für die „primitivste" Gruppe, die Hymenophyllaceae, sagt Sadebeck: „Bei der weiteren Entwickelung bleiben die Prothallien der niedrigeren Formen dauernd fadenförmig, verzweigen sich aber vielfach . . ." „Bei den Prothallien der höher entwickelten Trichomanes-Arten finden wir bereits den Beginn der Flächenbildung". So sind die Hymenophyllaceae als die niedrigste Gruppe betrachtet worden, an die sich die Polypodiaceae und Cyatheaceae anschliessen, wie das Diels[25]) klar bemerkt (p. 156). „In der nächsten Verwandtschaft mit den Polypodiaceen stehen nach allgemeiner, wohl begründeter Annahme die Hymenophyllaceen und namentlich die Cyatheaceen" „Ihre gegenseitigen Beziehungen zu dieser Nachbarfamilie sind sogar so enge, dass sie von vielen Autoren nach dem Muster von R. Brown nur als Untergruppe der Polypodiaceen betrachtet werden. In der Tat wäre die Möglichkeit nicht zu leugnen, das die drei Reihen der Cyatheaceen untereinander weniger unmittelbar verwandt sind als mit gewissen Abteilungen der Polypodiaceen" (p. 118). Auch die (p. 341) Verwandten der Parkeniaceen hat man zweifellos unter den Polypodiaceen zu suchen mit denen der Bauplan des Sporangiums übereinstimmt". Dasselbe gilt auch für die Matoniaceen, doch ganz anders verhält sich die Sache mit den übrigen Familien (p. 352). „Die Struktur der Sporangien und der Modus ihrer Dehis-

cenz nähert die Gleicheniaceen vor allen den Schizaeaceae" an die sich nach Diels die Osmundaceen anschliessen.

Von den verwandtschaftlichen Beziehungen der leptosporangiaten zu den Eusporangiaten äussert sich Bitter[5]) sehr skeptisch sowohl in Bezug auf die Unterschiede des Sporophyten als auch des Gametophyten (p. 436).

4. Christensens System.[24])

Da sich Christensen in der Einteilung der Farne an die Autoren eben besprochener Systeme anschliesst, so werden wir auf das System nicht eingehen und selbst die Verschiedenheiten innerhalb kleineren Einheiten lassen wir ausser Acht.

5. Goebels System.[30])

Auch Goebel hat sich im Sinne vorangegangener Autoren geäussert: „Cyatheaceae und Hymenophyllaceae sind als zwei divergierende Gruppen an den Anfang der Reihe der leptosporangiaten Farne zu stellen, welche ich als die mit „breviciden" Sporangien bezeichnen möchte, im Gegensatz zu der Gruppe der „longiciden" (p. 50). Die Zusammengehörigkeit der Hymenophyllaceen Cyatheaceen-Polypodiaceen hat auch schon in älteren Farnsystemen ihren Ausdruck gefunden, es sind diejenigen Farne, welche Olaf Schwartz (1806) als „gyratae" Willdenov (1810) als Filices im engeren Sinne bezeichnet hat, Prantl (1892) später als „Pteridales". Goebel ist so für die Einheit der Pteridalen Prantls eingegangen, doch von den Osmundalen sagt er: (p. 50) „in dieser Einteilung scheinen mir die eusporangiaten Farne (Marattiaceae und Ophioglossaceae) den anderen Gruppen zu nahe gerückt. Sie erscheinen uns heutzutage als die „primitiveren". Wenn ihnen auch die Osmundaceen nahe kommen, so halte ich die Einteilung in eusporangiate und leptosporangiate Farne doch immer noch für eine zweckmässige". Diese letzteren werden folgendermassen gruppiert:

1. Sporangiis longicidis (die Sporangien öffnen sich mit einem Längsspalt) Osmundaceen, Schizaeaceen, Gleicheniaceen.

2. Sporangiis brevicidis (die Sporangien öffnen sich mit einem schief oder transversal zur Längsachse gestellten Querspalt) Cyatheaceen, Hymenophyllaceen, Polypodiaceen.

Die erste Gruppe schliesst sich an die eusporangiaten Farne. „Auch der Gametophyt der longiciden Leptosporangiaten zeigt Beziehungen zu den Eusporangiaten, und zwar speziell im Baue der Antheridien. Die Antheridien der Marattiaceen-Prothallien öffnen sich durch eine Deckelzelle. Dasselbe ist der Fall bei denen der Osmundaceen, Gleicheniaceen und unter der Schizaeaceen bei *Lygodium*, während *Aneimia* und *Moria* (die auch sonst unter sich verwandt sind) ihre Antheridien nach den Polypodiaceen Typus öffnen, also derselbe, der hier vertretenen Ansicht nach auf Rückbildung beruhende Erscheinung, wie wir sie oben für die Cyatheaceen-Reihe anführten" (p. 52).

Versuchen wir nun zu prüfen in wie weit die Ausführungen der Autoren soeben besprochener Systeme mit der Gestalt des Gametophyten im Einklang stehen.

Es unterscheiden sich alle Systeme in nicht unwesentlichen Fragen, sowohl in der prinzipiellen Auffassung der Verwandtschaft der einzelnen Familien, als auch der Systematik der kleineren Gruppen — und stimmen doch darin überein, dass der phylogenetische Entwickelungsgang mit den Hymenophyllaceen oder verwandten einfachen Formen begonnen hat und zu immer differenzierteren fortgeschritten ist. So stellte Prantl[56]) zwei phylogenetische Linien, die mit wirklich einfachen Prothallien beginnen, auf. In der Tat haben wir bei den Vertretern beider Anfangsglieder fadenförmige, einfachst organisierte Prothallien und es wäre sehr leicht die Behauptung aufzustellen, dass die Gestalt des Gametophyten das System Prantls bestätige. Das hat Goebel[30]) für das seine ausdrücklich betont und doch unterscheidet sich das System Goebels von dem Prantls wesentlich nicht!

Die vegetative Form der Prothallien spricht im ersten Moment recht stark für die besprochenen Systeme; doch kommen wir zu einem ganz anderen Resultate, wenn wir die Gesamtorganisation des Gametophyten, sowohl die vegetative Form als auch die Gestalt der Geschlechtsorgane überblicken: Es wird dann evident, dass einerseits die Hymenophyllaceen in Bezug auf den Bau der Antheridien und Archegonien ganz nahe den Osmundaceen und Gleicheniaceen stehen, wie das schon vielmals gezeigt und selbst von Heim[33]) betont wurde, und dass anderseits die Schizaeaceen im Baue des Gametophyten sichere Beziehungen zu den Polypodiaceen zeigen. So unterscheidet sich der Gametophyt der breviciden Hymenophyllaceen weit von dem der anderen „breviciden" und nähert sich stark den „longiciden". Und da der Gametophyt der letzteren ein massiver, hoch differenzierter ist und selbst nach Goebels[30,31]) Meinung sich an die Eusporangiaten anschliesst — so scheint uns die Meinung Campbells,[22]) Bowers[8]) und Wettsteins[72]) über der Reduktion der vegetativen Teile des Gametophyten berechtigt zu sein. Die Form des Gametophyten spricht ausdrücklich gegen die Einheit der „breviciden" und das Primitivsein der Hymenophyllaceen, wie das in Systemen von Prantl[56]), Sadebeck,[60]) Diels,[25]) Christ,[23]) Christensen[24]) und Goebel[30]) zum Ausdruck gekommen ist.

So ist ein jeder Versuch, die Entwickelungslinie *Trichomanes-Hymenophyllum-Vittaria* u. s. w. aufzustellen als gescheitert zu betrachten und wir können Campbell[22]) beipflichten wenn er sagt: „The peculiarities of the gametophyte are probably in large measure the result of environment, and the filamentous prothallium of some species of *Trichomanes* and *Schizaea* is beyond question a secondary and not a primary condition, and the prothallium is typically like that of the other Leptosporangiatae" (p. 440).

Es scheint, dass sich auch Goebel der hier vertretenen Ansicht anschliesst, indem er schon in der zweiten Auflage seiner Organographie[31]) die Entwickelungslinie *Trichomanes-Vittaria* u. s. w. verwirft, und bemerkt: „Dieses phylogenetisch auszudeuten, (wie der Verfasser das früher versucht hat) würde auch nicht weiter führen" (p. 964). Wie skeptisch er sich auch noch über das Primitivsein der

massiven Prothallien äussert, so schreibt er doch, die verzweigten von Campbell[21]) gefundenen Prothallien, besprechend: „Die Tatsache (Verzweigung) ist von Interesse für die Frage, ob die Gametophyten der Farne sich ableiten lassen von reicher ausgestalteten thallosen, Lebermoosen gleichenden Formen“ und gibt zu: „Für eine Rückbildung der Prothallien spricht aber namentlich der Umstand, dass charakteristische Eigentümlichkeiten des Prothalliums oft dadurch nicht hervortreten, dass dieses schon vor deren Ausbildung infolge der Hervorbringung eines Embryos sein Wachstum einstellt“[31]) (p. 949).

Wenn wir alles das ins Auge fassen, so glauben wir zur Behauptung berechtigt zu sein, dass die zweite Gruppe der Phylogenetiker, die die Farne mit massiven Prothallien, — seien das die Eusporangiaten, Osmundaceen oder Primofilices als primitiv betrachtet und die viel erwähnten einfachen Formen als abgeleitete und reduzierte betrachtet — dass diese Gruppe Recht habe.

B. Systeme der Eusporangiaten Reihe.

1. Campbells System.[22])

Campbell nimmt a priori Rücksicht auf den ganzen Entwikkelungsgang des Organismus und so ist nicht überraschend, dass die von ihm aufgestellten verwandtschaftlichen Beziehungen mit dem heutigen Stand der Frage im Grossen und Ganzen in Einklang stehen.

Die Filicineae werden eingeteilt:

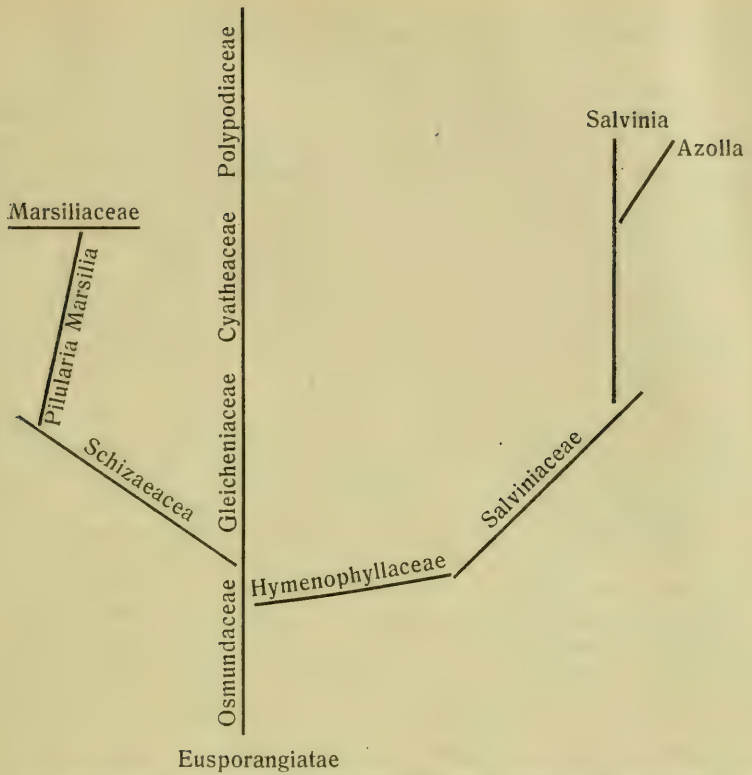
I. Filicineae eusporangiatae: I. Ophioglossales. II. Marattiales.

II. Filicineae leptosporangiatae: 1. Homosporous Ferns: 1. Osmundaceae. 2. Gleicheniaceae. 3. Matoniaceae. 4. Hymenophyllaceae. 5. Schizaeaceae. 6. Cyatheaceae 7. Parkeniaceae. 8. Polypodiaceae.

2. Heterosporous Ferns:

Die primitivsten Formen sind die eusporangiaten. „The Osmundaceae undoubtedly are intermediate between the Eusporangiatae and Leptosporangiatae,“ . . . „The four families, Osmundaceae, Gleicheniaceae, Cyatheaceae and Polypodiaceae, form a pretty continuous series, of which the Polypodiaceae are whith very little question the latest and most specialised forms“. „The Schizaeaceae and Hymenophyllaceae do not seem to belong to this main line, but are somewhat peculiar types apparently belonging near the bottom of the series. The Hymenophyllaceae, on the whole, approach most nearly the Gleicheniaceae, whith which they agree in many points, both in the sporophyte and gametophyte, but they also recall the Osmundaceae and possibly may form a branch somewhere between the two, but nearer the former (p. 440).

Das sollte das Schema illustrieren (p. 441):



So steht es mit der Phylogenie der grossen Gruppen. In die Phylogenie der kleineren Gruppen ist Campbell sowie auch Wettstein nicht eingegangen.

2. Wettsteins System.[72])

Nach der Einteilung der Filicinae (p. 320—352) in Eusporangatae und Leptosporangiatae zählt Wettstein in dieser Reihenfolge die letzteren: Osmundaceae, Schizaeacae, Gleicheniaceae, Matoniaceae, Polypodiaceae, Parkeniaceae, Cyatheaceae, Loxsomaceae und Hymenophyllaceae.

Über die genetischen Beziehungen äussert sich Wettstein folgendermassen: „Unter den rezenten Farnen erscheinen die eusporangiaten Formen als die relativ ursprünglichsten, (die geringe Differenzierung des Sprosses, weniger ausgeprägte Dorsiventralität desProthalliums, Sporangien-Bildung. Die Marattiales einerseits, die Osmundaceae anderseits vermitteln den Übergang zu den leptosporangiaten Formen .... Die Vorläufer aller dieser Farne waren .... rimofilices". (p. 320.) In dem Sinne hat sich auch Lotsy (l. c. p. 671) geäussert.

Für die Hymenophyllaceen bemerkt Wettstein: „Einige Schwierigkeiten bereitet die Stellung der Hymenophyllaceen, die durch die Einfachheit des Baues aller Teile den Eindruck einer relativ ursprünglichen Gruppe machen und vielfach auch für eine solche gehalten wurden. Es spricht aber doch manches dafür, dass die Einfachheit des Baues hier auf Rückbildung beruht, welche mit Anpassung an

*

bestimmte Lebensbedingungen (die meisten H. sind Bewohner feuchtwarmer Tropengebiete) im Zusammenhange steht". (p. 336.)

Weiter geht Wettstein nicht. Wohl aber Bower und Lotsy.

3. Bowers System.[8,14,15])

In „Hookers Lecture 1917" (p. 116) bespricht Bower alle Merkmale, die die Phylogenie der Farne berücksichtigen sollte. Es sind das: (I—XIII.) External form, Cellular segmentation, Dermal appendages, Stelar structure, Leaf-trace, Venation, Soral position, Soral construction, Indusial protections, Sporangial structure, Mechanism of dehiscence, Spore-output, Character of spore. XIV. Form of prothallus: relatively massive in primitive types, relatively delicate in derivative types. But the character is unrealiable. XV. Sexual organs: sunken in primitive types, projectinc in derivative types. XVI. Number of spermatocytes in each antheridium: large in primitive types, smaller in derivative types. XVII. Embryology.

Bei der Besprechung des phylogenetischen Entwickelungsganges des Gametophyten macht er auf die immer stärkere Reduktion aufmerksam. An die massiven Prothallien der Lycopodiaceen, Ophioglossaceen und Marattiaceen schliessen sich die Osmundaceen an. „These facts strongly suggest that the Fern-phylum has undergone a progressive simplification of the prothallus, and indicate an origin like the rest from a massiv source"[8]) (p. 710).

Es werden die Farne eingeteilt (p. 496). „According to the arrangement and succession of development of their sporangia the homosporous Ferns have been divided into three series: the *Simplices*, in which the sporangia of a sorus are produced simultaneously: the *Gradate*, in which there is a definite succession in time and space in their production: and the *Mixtae* in which there is a succession in time but non regular succession in space".

Auch die Stellung der Sori ist sehr wichtig:[10]) (p. 470). „That from a very early period the Leptosporangiate Ferns have progressed a long two paralell lines, the one characterized by a marginal, the other by a superficial position of the spore-bearing organs; and that these lines have remained phyletically distinct throughout."

So werden die Farne eingeteilt:[10]) (p. 471) und[8]) (p. 498).

	Marginales	*Superficiales*
Simplices	Botryopterides Ophioglossaceae Schizaeaceae g. Osmunda	Marattiaceae Gleicheniaceae g. Todea
Gradatae	Loxsomaceae Hymenophyllaceae Dicksonieae Thyrsopterideae	Cyatheaceae Woodsieae Onocleinae
Mixtae	Davallieae Oleandeae	Aspidieae Blechniinae Aspleninae Pterideae.**)

**) Nach späteren Untersuchungen[11]) sollen die Pterideae von den Marginalen abgeleitet werden.

Über die gegenseitigen Beziehungen der Gruppe Simplices äussert sich Bower sehr vorsichtig; er sagt[14]): (p. 933.) „Es steht bis jetzt noch nicht genügend Beweismaterial zu Verfügung, um zeigen zu können, dass irgend zwei der genannten Familien von gemeinsamer Abstammung sind, wie wahrscheinlich auch das sein mag." An Simplices schliessen sich die Gradatae an. Es sind uns Gruppen bekannt, die auf dieser Entwickelungsstufe geblieben sind (Hymenophyllaceae) doch führen manche zu den Mixtae. Anderseits entwickeln sich einige Gruppen der Mixtae direkt von Simplices, wie das recht gut *Dipteris* illustriert.: p. (951.) „Bei *Dipteris Lobbiana* entstehen noch die Sporangien eines Sorus simultan, bei *Dipteris conjugata*, wo die zahlreichen Sori über die Blattfläche zerstreut liegen, entstehen neue Sporangien zwischen den zuerst gebildeten. Wir haben hier den direkten Übergang von Typus der Simplices zu dem der Mixtae, ohne die gradate Zwischenstufe."

Die Hymenophyllaceen zeigen Beziehungen zu den Simplices:[8]) „both of the sporophyte and the gametophyte. The structural peculiarities of the gametophyte apart from the sexual organs are probably in large measure the result of secondary adaptation: a comparison of the antheridia, however, points to certain of the Simplices." (p. 588.)

Die phylogenetische Entwickelung der Gruppen Gradatae und Mixtae ist eine polyphyletische. Die Cyatheaceae und Polypodiaceae im algemeinen Sinne existieren nicht — sie stellen recht verschiedene Gruppen gleicher Entwickelungshöhe dar: es haben sich die marginalen Gradatae und Mixtae aus den marginalen Simplices, (Schizaeaceae), die superficialen Gradatae und Mixtae aus den superficialen Simplices (Gleicheniaceae, Matoniaceae) entwickelt.

Das sind die phylogenetischen Anschaungen Bowers, an die sich auch Lotsy,[19]) soweit bis zu jener Zeit bekannt, sehr kritisch anschliesst.

XIII. Die polyphyletische Abstammung der Gradatae und Mixtae und der Bau des Gametophyten.

In der Gliederung der Cyatheaceen und Polypodiaceen sind grundverschiedene Meinungen geäussert worden. Von den meisten Systematikern werden die ersteren in drei Reihen eingeteilt. So unterscheidet Christ[23]) Dicksonieae, Alsophyleae und Thyrsopterideae. Die gleiche Einteilung gibt Diels.[25]) Anderseits ist die Auffassung vertretten worden, dass die Cyatheaceen keine einheitliche Gruppe darstellen. Es sei nur auf Fee,[20]) der „die Dicksonieae mit unseren Polypodiaceen als Cathetogyratae vereinigte und ihnen die Thyrsopterideae und Cyatheeae als Helicogyratae gegenüberstellte[23])" (p. 118.) und selbst auf Diels verwiesen, der gut bemerkt: „Es lassen sich z. B. zwischen Davallieae und Dicksonieae vielleicht bequemere Übergänge vorstellen als zwischen Dicksonieae und Cyatheeae" (1. c. p. 118.)

Im Sinne (der Trenung der drei Gruppen) hat sich auch Bower[8]) geäussert; er rückt die Stellung der Sori am Blatte in den Vordergrund und unterscheidet drei Familien, welche den gradaten

Entwickelung der Sori gemeinsam haben, doch sind sie bei Thyrsopterideen und Dicksonieen marginal, bei den Cyatheen dagegen superficial.

Gegen eine solche Ausführung wendet sich unter anderen am stärksten Goebel.[31]) (p. 1154.)

Und wie steht es mit dem Gametophyten?! Leider müssen wir gestehen, dass der Gametophyt von viel zu wenigen Arten bekannt ist, als das man etwas Sicheres sagen könnte. Man kann nicht leugnen, dass der Gametophyt der ganzen Gruppe „Cyatheaceae" große Einförmigkeit zeigt, und doch darf man nicht die schon besprochenen Unterschiede unberücksichtigt lassen.

Wie die „Cyatheaceen" so stellen auch die „Polypodiaceen" eine Menge von Gruppen, die auf gleicher Entwickelungshöhe stehen, dar. Bei fast allen kommt die dyktiostele Struktur des Stammes, die Schuppen als Anhangsgebilde und speziell der Mixtae-Charakter der Sori zum Ausdruck. Die Gruppierung der Mixtae ist eine durchaus unnatürliche, weil die erwähnten Charaktere auf recht verschiedenem Wege zu Stande gekommen sind. Prantl[56]) stellt vier, Christ[23]) acht und Diels[25]) schon neun Gruppen auf.

Bower[10]) versuchte auch hier die Einteilung nach dem Vorgange bei den „Cyatheaceen" durchzuführen und unterscheidet zwei Entwickelungsreihen, die der marginalen und die der superficialen Mixtae. Die Ausführungen Bowers folgend werde ich untersuchen, in wie weit sie mit dem Baue des Gametophyten im Einklang stehen.

In „Hooker Lecture" sagt er zusammenfassend: (p. 120.) „Of the Superficiales the Marattiaceae probably ended blind, except for their relation to the Cycadales. The Gleicheniaceae probably led on the one hand to the Cyatheoid and Nephrodioid Ferns, and finally to their Polypodioid and Acrostichoid derivatives, such as the Oak and Beech Ferns, or *Polybotrya osmundacea*. A side branch from *Matteuccia* led to *Blechnum*, with *Scolopendrium* and *Asplenium* as further derivates: also the Acrostichoid types, such as *Stenochlaena* and *Brainea*. A second related sequence starting from *Matonia*, led through Dipterid types to the Acrostichoid state of *Cheiropleuria*, *Gymnopteris* and *Platycerium*. A third line is indicated by *Metaxya* and *Syngramme*, leading to the Acrostichoid genus *Elaphoglossum*."

Die Gestalt des Gametophyten der Gleicheniaceen ist massiv mit kompliziert gebauten Geschlechtsorganen, wie das öfters betont wurde; der der Cyatheaceen ist mit Drüsenhaaren bedeckt und die Antheridien mit geteilter Deckelzelle versehen. Und speziell bei einigen Arten der Gattung Cyathea kommen den Antheridien der Osmundaceen gleich gebaute vor. Wir haben schon auseinandergesetzt, dass sich die Antheridien der Osmundacen denen der Gleicheniaceen stark nähern, und so können wir Bower beizupflichten, wenn er sagt:[15]) (p. 119.) „*Lophosoria* links the Gleicheniaceae with the Cyatheae."

Die weitere Entwickelung zu den Aspidieen ist klargelegt, indem darin mehr oder weniger alle Autoren übereinstimmen. Die Entwickelung manifestiert sich im Baue beider Generationen. Um die Wiederholungen zu vermeiden, werde ich nur die *Woodsia*-Reihe erwähnen. Es kommt in mehreren Seitenreihen zu immer stärkerer Reduktion der Haare und zur Vereinfachung der Deckelzelle.

Einen paralellen Entwickelungsgang haben wir auch bei den Aspleniaceen.

Die Beziehungen der geschlechtlichen Generation der Gattungen *Phyllitis* zu *Ceterach* (und *Asplenium*) habe ich selbst näher studiert. Es wurde oft die Meinung geäussert, dass die Art *Phyllitis hybrida* die Gattungen *Phyllitis* und *Ceterach* verbinde. Und wie es klar ist, dass die Gattung *Ceterach* in den Verwandtschaftskreis von *Asplenium* einzureihen ist, so liegt hier das Problem von den genetischen Beziehungen der Gattungen *Asplenium* und *Phyllitis*, wie das schon Hoffmann[34]) aufgeworfen hat

Die bisherigen Untersuchungen wurden selbstverständlich nur in Bezug auf den Sporophyt ausgeführt und haben zu keiner sicheren Entscheidung der Frage geführt, wie das Mortons.[33]) Arbeit illustriert. Deshalb versuchte ich die Frage unter Berücksichtigung der zweiten Generation, des Gametophyten zu lösen.

Der Gametophyt von *Phyllitis scolopendrium* ist schon längst bekannt.[4]) Er zeichnet sich aus durch die einzelligen Papillen, zu denen sich hie und da auch die mehrzelligen Drüsenhaare gesellen, aus. Bei der von mir untersuchten Art *Phyllitis hybrida* kommen die mehrzelligen Haare nie, wohl aber die einzelligen Papillen vor, doch scheint es, dass sie spärlicher auftreten als bei *Phyllitis scolopendrium. Ceterach officinarum,* eine mit *Phyllitis hybrida* nahe verwandte Art hat keine Papillen. Ganz gleich verhält sich die Sache bei einigen *Asplenium* Arten, die der Gattung Ceterach sicher nahe stehen. Nach Lagerbergs[46]) Untersuchungen haben die Arten *Asplenium trichomanes* und *A. viride* keine Papillen. Bei den einigen anderen unter sich verwandten Arten (*Asplenium ruta muraria, A. adiantum nigrum)* kommen Haare vor.

Es wäre nach der bisherigen Kenntnis der geschlechtlichen Generation dieser Gruppe zu weitgehend, einige phylogenetische Folgerungen zu ziehen, obwohl es scheint, dass die beiden Gruppen zwei Seitenäste in der Entwickelung darstellen. Es ist uns nur daran gelegen um zu zeigen, dass sich der Gametophyt auch innerhalb engster Verwandtschaftskreise sowohl bei Gattungen als Arten bei der Beurteilung der genetischen Beziehungen gut verwerten lässt.*)

Für die ganze Gruppe der Asplenieae passt wohl Bowers: „Sometimes the facts themselves may be wanting, and that is so in regard to the whole gametophyte generation in many of the Ferns here examined.[11]) (p. 415.)"

Leider können wir nichts Sicheres für die *Matonia-Dipteris*-Reihe sagen, da uns die geschlechliche Generation der wichtigsten Reprensentanten unbekannt ist. Gegen die Anschaungen Straszewskis[45]) über die Stellung von *Platycerium* sagt Bower[12]): On the other hand, the phyletic relation of the Dipterids to the Cyatheoids was probably a close one, both having sprung from a Gleicheniaceus source. This would sufficiently account for the character of the prothallial hairs noted by von Straszewski. (l. c. p. 35.)

Für die Acrosticheen haben wir schon betont, dass sie grösstenteils in Bezug auf den Gametophyten als Abkömmlinge der Cya-

*) Das betrachte ich nur als eine voläufige Mitteilung einer in der nächsten Zeit zu erscheinenden Arbeit.

theaceen betrachtet werden können. Mit den Verwandten stimmen sie auch in der Anwesenheit eines Perispors überein (Hanning.[32])

Der ganze Formenkreis der Polypodioiden-Farne ist noch wenig klargelegt. In derselben unnatürlichen Gattung *Polypodium* haben wir Arten, die sich in der Gestalt beider Generationen weit unterscheiden. So trägt z. B. „*Polypodium Heracleum* am Rande knopfförmige, chlorophyllreiche Papillen, sowie auf beiden Seiten der mehrschichtigen Partie verzweigte mehrzellige Haare und papillöse Austülpungen". (Klein.[42]) Dasselbe kommt bei *Polypodium obliquatum*[49]) vor, und anderseits haben einige Arten keine Papillen.

Wenden wir uns nun zu den marginalen Gradatae und Mixtae. Für diese sagt Bower:[15]) „On the other hand, from the Schizaeaceae, which are the most important central stock of the living Marginales, we may trace the Dicksonioid-Davallioid Series, culminating in Polypodioid forms, such as *Polypodium punctatum*. A side branch indicated by *Lindsaya*, *Paesia* and *Pteris*, culminates in *Acrostichum aureum;* while a colateral line probably leads form *Mohria* and *Cheilanthus* to such types as *Hemionitis*, and to the fully Acrostichoid state of *Trismeria*". (p. 121.)

Es wurde öfters betont, dass sich alle drei Gruppen der Schizaeaceae untereinander im Baue des Gametophyten weit unterscheiden. Bei der ersten Gruppe der Schizaeceen haben wir fadenförmige Prothallien mit abweichenden Geschlechtsorganen, bei Lygodieen haben wir herzförmige Prothallien mit geteilter Deckelzelle des Antheridiums, gleich denen der *Dicksonia* und die Aneimieen entwickeln ihre Prothallien mittels eines seitlichen Meristemes und tragen nach neueren Untersuchungen von Twis[70]) die gleichen Antheridien wie die „Polypodiaceen". Überdies sind die vegetativen Zellen des Prothalliums durch verdickte Zellwände charakterisiert.

Wenn wir den Vergleich mit den marginalen Gradaten und Mixten ziehen, so sehen wir recht klare Beziehungen zu den Dicksonieen und speziell zu den Pterideen Bowers.

Durch die Prothallien von *Lygodium* werden die Schizaeaceen mit den Dicksonieen und Davallieen verbunden. Die Entwickelungsreihe geht auch weiter zur *Loxsoma,* wie das Goebel[30]) für den Sammelbegriff der „Cyatheaceae" gezeigt hat.

Von den Aneimieen führen verschiedene Wege zu den Pterideen. Es können die Versuche Baukes[2]) die Verbindung der Schizaeaceen mit den „Polypodiaceen" aufzustellen nicht als verfehlt betrachtet werden, und ebenso nicht die Versuche Prantls[55]) durch *Allosurus* die Aneimieen-Prothallien mit Polypodioiden zu verbinden!

Die marginale Entwickelungsreihe bekommt auch neuerdings Bestätigung durch *Acrostichum aureum* in Bezug auf die beiden Generationen.

So scheint es, dass sich parallel mit der marginalen Stellung der Sori, mit dem Mangel des Perispors und mit dem anatomischen Baue auch die geschlechtliche Generation weiter entwickelt hat. Wenn wir noch die Tatsache, dass die verschiedenen Grupen der Schizaeaceen auf verschiedener Entwickelungshöhe stehen, berücksichtigen — so werden uns die genetischen Beziehungen zu den marginalen Gradaten und Mixtae sowohl in der Gestalt des Sporophyten als

des Gametophyten recht klar. So viel können wir sicher sagen, und nochmal sei auf Bower[13]) verwiesen, wenn er sagt: „Unfortunately their gametophytes are too inperfectly known to serve as a further basis for the comparison“ (p. 59).

Es steht vor uns ein grosses Feld der Arbeit: die detaillierte Untersuchung der kleineren Einheiten. Man muss gerade den engeren Gruppen die Aufmerksamkeit zuwenden wie das Goebel und Bower getan haben. Nur in der Gesamtberücksichtigung beider Generationen im Sinne der erwähnten Autoren liegt der Fortschritt der Phylogenie.

Zusammenfassung.

Die Erforschung des Gametophyten der homosporen Filicineen beeinflusste stark die Systematik der Farne, speziell nachdem es gelungen ist, die einzelnen Familien recht gut zu charakterisieren.

Das Hauptproblem der Phylogenie war, zu entscheiden, welche Gruppe, — ob die mit einfachen oder die mit massiven Gametophyten primitiver sei. Vergleichende Untersuchungen haben zum Resultate geführt, dass die fadenförmigen Prothallien die reduzierten, die massiven die primitiven seien, in welchem Sinne sich Campbell, Bower und Wettstein geäussert haben, eine Auffassung, der selbst Goebel in neuerer Zeit viel konzediert hat.

In den Systemen von Prantl, Christ, Christensen, Sadebeck, Diels und Goebel kommt die Gesamtorganisation des Gametophyten (sowohl vegetativer Teile als der Geschlechtsorgane) nicht zum Ausdruck — recht gut aber bei Campbell und speziell bei Bower.

Ein zweites Problem der Phylogenie war die polyphyletische Abstammung der „Cyatheaceen“ und „Polypodiaceen“ eine von Bower in den Vordergrund gerückte Idee. Die marginalen Gradatae und Mixtae sollten von Schizaeaceen, die superficialen dagegen von Gleicheniaceen und Matoniaceen abgeleitet werden.

Es wurde die Auffassung Bowers einer Prüfung unterworfen, in wieweit sie mit dem Baue des Gametophyten übereinstimme. Die Untersuchung hat zu dem Resultate geführt, dass recht gute Verbindungen innerhalb einer jeden Reihe vorliegen. Es wurde das an einigen Beispielen zu zeigen versucht.

Dann wurde die Aufmerksamkeit der Phylogenie kleinerer Einheiten zugewendet und nebst anderen Beispielen die Untersuchungen des Autors über die Gestalt des Gametophyten der Reihe *Phyllitis-Geterach-Asplenium* angeführt, um zu zeigen, dass sich auch innerhalb engster Verwandtschaftskreise die Gestalt der geschlechtlichen Generation für die Phylogenie gut verwerten lässt.

Die weiteren Untersuchungen beider Generationen der kleinsten Einheiten werden die Phylogenie besonders fördern.

* * *

Meinem hochverehrten Lehrer Prof. Dr. V. Vouk möchte ich auch hier für die freundlichste Unterstützung, wertvolle Ratschläge und für die Anregung meinen besten Dank aussprechen.

Pregled rezultata rasprave.

Kad se upoznala spolna generacija paprati počela se filogenija sve više obazirati i na karaktere gametofita, osobito kada je uspjelo pojedine porodice s obzirom na gametofit dobro karakterizovati.

Glavni problem filogenije bio je tada pitanje, da li su grupe s jednostavnim ili one s masivnim protalijima primitivne. Poredbenim se istraživanjem ustanovilo, da su masivni protaliji primitivni, a jednostavni, nitasti oblici, reducirani. To su mišljenje odlučno zastupali Campbell, Bower i Wettstein, a u posljednje mu se doba i sam Goebel sve više priklanja.

U šistemima Prantla, Christa, Christensena, Sadebecka, Dielsa i Goebela nije došla do izražaja gradje gametofita, jer su se autori obazirali samo na gradju vegetativnih dijelova, dok je naprotiv potpuno uvažen gametofit i vegetativni oblik i spolni organi u sistemu Campbellovu i Bowerovu.

Drugi je problem filogenije bio polifiletski razvoj cijatejaceja i polipodijaceja, nova ideja, što je zastupa Bower: marginalne gradate i mikste razvile su se iz schizeaceja, a superficijalne iz gleicheniaceja.

Pisac je ispitivao u koliko potvrđuje građa gametofita ovo shvaćanje i došao do rezultata, da ima vrlo jasnih veza, koje govore za Bowerovo mišljenje.

Napokon je pozornost svraćena i sistematici manjih jedinica te su uz ostale primjere navedena i istraživanja autora o sistematskom nizu *Phyllitis-Ceterach-Asplenium,* da se pokaže, kako gradja spolne generacije pruža dovoljno oznaka i u razlikovanju manjih grupa, pače rodova i vrsta, samo su potrebna opsežna istraživanja u tom smjeru.

Literaturverzeichnis.

[1]) Bauke, H.: Entwickelungsgeschichte des Prothalliums bei den Cyatheaceen. Pringsheim Jahrb. f. w. Bot. X. 1876.

[2]) „ Beiträge zu Keimungsgeschichte der Schizaeaceen. Ibid. XI. 1878.

[3]) „ Zur Kenntnis der sexuellen Generation bei den Gattungen Platycerium, Lygodium und Gymnogramme. Bot. Zeit. 1878.

[4]) Beck: Entwickelungsgeschichte des Prothalliums von Scolopendrium. Ber. d. zool. Bot. Ges. 1878.

[5]) Bitter: Marattiaceae und Ophioglossaceae, in Engler-Prantl: Natürl. Pflanzenfamilien I. IV.

[6]) Bower: Apospory and allied phenomena. Trans. of the Linn. Soc. Second. ser., Bot, II. 1887.

[7]) On some normal and abnormal development in the Oöphyte in Trichomanes. Ann. of Bot. I. 1888.

[8]) The Origin of a Land Flora 1908.

[9]) Studies in the Phylogenie of the Filicales. II. Lophosoria . . ., Ann. of. Bot. XXVI 1912.

[10]) Studies . . . III. On Metaxya . . . Ann. of Bot. XXVII. 1913.

[11]) „ IV. Blechnum . . . „ „ „ XXVIII. 1914.

[12]) „ VI. Ferns showing the „ Acrostichoid" Condition . . . Ann. of Bot. XXXI. 1917.

[13]) „ VII. The Pteroideae „ „ „ XXXII. 1918.

14) Farne im weitesten Sinne. Handwört. d. Naturw. III. 1913.
15) Hooker Lecture 1917. Linn. Soc. Jour.-Bot 1918.
16) Brebner: On the Prothallus and Embryo of Danea simplicifolia, Rudge. Ann. of Bot. X. 1896.
17) Britton and Taylor: The Life History of Schizaea pusilla. Contrib. from the N. Y. Bot. Gard. 11., 1901.
18) Campbell: On the affinities of the Filicineae. Bot. Gaz. XV. 1890.
19) „ A study of the apical growth of the prothallium of Ferns. Bul. of the Torrey Bot. Club., XVIII. 1891.
20) „ On the relationships of the Archegoniatae. Bot. Gaz. XVI. 1891.
21) „ On the Prothallium and Embryo of Osmunda Claytoniana and Osmunda Cinnamomea L. Ann. of Bot VI. 1892.
21) „ The Prothallium of Kaulfussia and Gleichenia, Ann. du Jardin Bot. Buitenzogg VIII. 1908.
22) „ Mosses and Ferns, III. Edit. 1918.
23) Christ: Die Farnkräuter der Erde 1897.
24) Christensen: Index Filicum, 1906.
25) Diels: Cyatheaceae, Polypodiaceae, Parkeniaceae, Matoniaceae, Gleicheniaceae, Schizaeaceae und Osmundaceae, in Engler-Prantl: Natürl. Pflanzenfäm. I. IV.
26) Fee: Memoires sur la famille des fougères, V. Genera Filicum 1850—52.
27) Goebel: Das Prothallium von Gymnogramme leptophylla, Bot. Zeit. 1877.
28) „ Morphologische und biologische Studien. Ann. du Jardin Bot. de Buitenzorg 1887.
29) „ Hecistopteris, eine verkannte Farngattung, Flora 1896.
30) „ Loxsoma und das System der Farne, Flora 1913.
31) „ Organographie der Pflanzen. 1913—1918.
32) Hannig: Über das Vorkommen der Perisporien bei den Filicineen nebst Bemerkungen über die systematische Bedeutnng derselben. Flora 1911.
33) Heim: Untersuchungen über Farnprothallien, Flora 1896.
34) Hoffmann: Untersuchungen über Scolopendrium hybridum Milde; Ö. B. Z. 1899.
35) Hofmeister: Vergleichende Untersuchungen 1851.
36) Isaburo-Nagai: Physiologische Untersuchungen über Farnprothallien. Flora 1914.
37) Jakowatz: Untersuchungen über Farnprothallien. Sitzb. d. k. Ak. d. W. Wien 1901.
38) Janczewski und Rostafinski: Note sur le prothalle de l'Hymenophyllum Tundbridgense. Mem. de la soc. nat. de Cherbourg 1875.
39) Jeffrey: The Gametophyte of Botrychium virginianum. Proc. Can. In. V. 1898.
40) Jonkman: La generation sexuee des Marattiacees. Arch. Neerlandais. XV. 1880.
41) Klebs: Zur Entwickelungsphysiologie der Farnprothallien. Sitzb. d. Heibelberg. Akad. d. Wiss. 1916.
42) Klein: Bau und Verzweigung einiger dorsiventral gebauter Polypodiaceen. Nova Acta Acad. Caes. Leop. Carol. Nat. Cur. T. 1881.
43) Kny: Entwickelung des Vorkeims der Polypodiaceen und Schizaeaceen. Sitzb. der Gesell. naturf. Freunde 1868.
44) „ Beiträge zu Entwickelungsgeschichte der Farnkräuter I. Osmunda regalis. Pringsheim Jahrb. f. w. Bot. VIII. 1872.
45) „ Entwickelung der Parkeniaceen dargestellt an Ceratopteris thalictroides. Nova Act. Acad. Caes. Leop. Carol Nat. C. 1875.
46) Lagerberg: Morphologisch-biologische Bemerkungen über die Gametophyten einiger schwedischer Farne. Svensk Bot. Tidskr. II. 1908.

47) Lampa: Über die Entwickelung einiger Farnprottallien. Sitzb. d. Ak. d. W. zu Wien 1901.
48) Leszcuc-Suminski: Zur Entwickelungsgeschichte der Farnkräter 1848.
49) Lotsy: Vorträge über Botanische Stammesgeschichte II. 1909.
50) Luerssen: Zu Keimungsgeschichte der Osmundaceen, vorzüglich der Gattung Todea. Mitteil. aus dem Gesammtgebiete, der Bot., Schenk und Luerssen I.
51) „ Über die Entwickelungsgeschichte der Marattiaceenvorkeimes. Bot. Zeit. 1875.
52) Mettenius: Über die Hymenophyllaceen, Abh. d. k. Sächs. Ges. d. Wiss. 1864.
53) Morton: Beiträge zu Kenntniss der Pteridophyten-Gattung Phyllitis. Ö. B. Z. 1914.
54) Nägeli: Zur Entwickelungsgeschichte der Farnkräuter 1844.
55) Prantl: Über die Anordnung der Zellen in flächenförmigen Prothallien der Farne. Flora 1878.
56) „ Das System der Farne. Arbeit. aus dem Bot. Garten in Breslau 1892.
57) „ Über Grunzüge der Farnsysteme, 1892.
58) Rauwenhoff: La generation sexuée des Gleicheniacees. Archiv Néerlandes. des Scienc. exact. et natur. 1891.
59) Roze: Observations sur le prothalle des Fougères. Bull. de la Soc. Bot. de France 1881.
60) Sadebeck: Pteridophyta, Hymenophyllaceae in Engler-Prantls Nat. Pflanzenfamillen., 1. IV.
61) Schacht: Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Farnkräuter (Linnaea, Bd, 22)
62) Schlumberger: Familienmerkmale der Cyatheaceen und Polypodiaceen und ... Flora 1911.
63) Schumann: Die Acrosticheen und ihre Stellung im System der Farne. Flora 1915.
64) Stephenson: Young stages of Dicksonia and Cyathea. Tr. a. Pr. New. Zeal. Inst. XL. 1907.
65) Straszewski: Die Farngattung Platycerium Flora 1915.
66) Thomas: An Alga-like Fern-prothallium. Ann. of Bot. 1902.
67) Thuret: Sur les antheridies des Fougères. Ann. scien. nat. 1849.
68) Treub: Some words on the on life-history of Lycopods. Ann. of Bot. Vol. I.
69) Trevisan: Conspectus ordinum prothallophyt. Bul. de la soc. royal de Bot de Belg. XVI.
70) Twiss: The Prothallia of Aneimia and Lygodium. Bot. Gaz. 1910.
71) Velenowski: Vergleichende Morphologie der Pflanzen.
72) Wettstein: Handbuch der systematischen Botanik II. 1911.
73) Wigand: Zur Entwickelungsgeschichte der Farnkräuter. Bot. Zeit. 1849.

A new contribution to the knowledge of the Lower Tertiary Mollusca of the Aral Sea.*

By Milan T. Lukovitch, (Beograd).

The present paper embodies the result of the study of about three thousand specimens of the Lower Tertiary Mollusca collected in 1886 by Mr. W. Bateson between the Aral Sea and Lake Chalkar. The study of this collection was exceptionally interesting for the following reasons.

1. Only very small collections have been examined before, although the beds that contain those fossils are the only Lower Tertiary Beds yet known in W. Siberia and Turkestan, rich in fossils.

2. The age of the fauna has not been settled yet, since previous writers differ very much in opinion, giving to it different ages, beginnig with the Lower Eocene and ending with the Lower Oligocene.

3. Tis fauna together with the faunas of the same age from South Russia, seem to represent the original fauna from which has gradually developed the Lower Oligocene Molluscan fauna of South Russia, and, at least in part, that of North Germany. Since it is believed that a migration of the Molluscan fauna from the east to the west, towards the „Geosynclinal posthume" must have taken place, an additional knowledge of the fauna of the East is of special interest.

4. With the age of this fauna settled, some light will be thrown on two very interesting questions, viz.-(a) on the existenze of a Lower Oligocene Transgression in these regions and(b) on the possibility of migration of the Siberian Artiodactyls into Europe, by the beginning of the Lutetian and Ludian; ie., whether the way by this time was open or not.

As regards the age of the fauna, the most widely accepted opinion is that it is of the Lower Oligocene age, while the most recently expressed opinion is that it is ether a „Transition Eocene-Oligocene fauna" or that there must exist both the Eocene and Lower Oligocene beds in the complex, and that in those collections wich were examined, fossils were unitet.

After a careful study of the fauna I have come to the conclusion, that it must have developed under conditions quite different from those in West Europe, and that these conditions have affected the persistence or changes of different species in a different way than in W. Europe. The fauna is apparently of the Eocene age, but it is difficult to define precisely its correlation with the European faunas. I believe that the beds containing this fauna were deposited during the Auversian and Bartonian period, without any interruption in sedimentation. If this fauna is Eocene, then it is highly improbable that an Oligocene transgression took place in this region; and if it is of the Auversian and Bartonian age, it renders possible the migration of Artiodactyls from Siberia during the Lutetian and Ludian, as will be shown in the followin pages.

*) The palaeontological part of this paper will be published separately.

For the determination of the species I was in a position to consult the complete literature concerning this fauna (cited in footnotes) and also allowed to use for comparison the specimens in rich collections of Englisch and foreign Eocene and Oligocene Mollusca. in the Sedwick Museum, Cambridge, and in the British Museum, Natural History Departement. I must say here that a close comparison of the Aral Sea specimens with those of the Budzak, Kiev, and Harkov Series of South Russia would be most desirable, but I was not in a position to do this, since such collections, so far as I was able to trace, do not exist in England.

* * *

The Lower Tertiary Mollusca from the N. and N. W. shore of the Aral Sea were first described by Abich.[1]) who regarded them as of the age of the Middle Eocene („Parisian"). About a year later Trautschold[2]) published the results of his study of another small collection of fossils, containing practically the same species as that examined by Abich, and he regarded them as being of the Middle and Upper Eocene Age. Von Koenen[3]) several years later, referring to the works of Abich and Trautschold, expressed a doubt as to the Eocene age of the fossils. and suggested that they might be of the Lover Oligocene Age. Later on he had lent to him for revision the fossils previously examined by Trautschold, and he found that he was right in his doubts and definiteky proposed the Lower Oligocene age for them.[4]) The fossils in this collection were obtained from two lithgically distinct horizons, viz. (1) sands and sandy clays and (2) gray limestone, but in V. Koenen's opinion, so far as their age is concerned, they show no difference whateer.

After this revision no palaeontological study of this fauna appeard till 1912, when a paper „On some new or uncommon shells from the Tertiary beds of the northern schore of the Aral Sea", by P. Mihailovski[5]) was publisched by somme friends of his, for he died before he was able to complete his work. This is only a short, preliminary study of the fossils collected at the Termenbes (a hill and a village between the Aral Sea an Lake Chalkar) and at Saksaulska (a railway stktion not far from the Teemenbes). It contains some notes relating to the species described in the earlier works, with brief descriptions (often without figures) of some additional species. He is of the opinion that the fauna is composed of both Eocene and L. Oligocene species, and that it is hardly possible to determine without a closer study of different layers whether we have

[1]) Abich: Beiträge zur Palaeontologie der Asiat. Russlands. Mem. Acad Sc. St. Petersburg 6 ser. 7. 1858.

[2]) Trautschold: Über Petrefakten vom Aralsee. Bull. Soc. Imper. Natur. Moscow 1859.

[3]) V. Koenen: Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. XVII. 1865. S. 447.

[4]) V. Koenen: Unter-Oligocäne Tertiar Fauna von Aralsee. Bull. Soc Imper. Natur. de Moskow. 1868. S. 1.

[5]) Mihailovski: „О нѣкоторыхъ новыхъ или рѣдкихъ раковинахъ изъ третичныхъ отложеній сѣвернаго побережья Аральскаго Моря". Sitzungsb. d. Naturforschergesellschaft bei d. Univ. Dorpat. Bd. XXI. Lif. 1–2. (1012) p. 120 (in Russian).

there both Eocene and L. Oligocene series or „Transition Eocene-Oligocene Beds". This work by Mihailovski is at the same time the last palaeontological study of the fauna of these beds that I know of, but in the meantime several papers on the stratigraphy of these beds were published during the period between V. Koenen's and Mihailovski's publications.

Also several other authors, in their papers dealing with the Geology or Physical Geography of this or adjecent regions, made some contributions to the stratigraphy of these beds. It will be of interest to mention some of them. Romanovski[1]) considers them as Eocene. L. Berg[2]) in his monograph „The Aral Sea" follows V. Koenen's opinion. V. Bogachev,[3]) who in 1907 made his researches in a great many localities all along the northern shore, came to the conclusion that the beds in question are of the L. Oligocene age, but by their lowest part they might be equivalent to Sokolov's „Kiev Series", i. e., uppermost Eocene. He recognises two horizons, viz.: the lower of plastic clays and sands and the upper of gypsiforeus clays and sands with the intercalation of gray sandstone.[4]) He also points out that there exist certain differences between the faunas of these two horizons, but concludes that these must be only facial differences.

The account of the fauna from the Tertiary Beds of the Aral Sea given in the following pages, is based on the collection of Mr. W. Batesen. In 1886 he visited the whole northern shore between the Perovski Gulf, the mouth of the Syr-Daria, and lake Chalkar, for the purpose of making scientific investigations. On this journey he collected a large number of well preserved fossils from several localities of this area, viz.: Togus-Ken, Turanghul, Termenbes, Perovski Gulf, Kum-Bar-Sai. Togus-Ken is about ten miles north of the shore of the Paskevich Gulf, and about 29 miles W. of Turanghul.[5]) Kum-Bar-Sai is a valley on the north-west shore of Lake Chalkar. Tol-Sai is about 50 miles N. E. of the town of Irghiz, in the direction of Chalkar. The greater part of the collection was presented by Mr. Bateson to the Sedgwick Museum, Cambridge, and the rest to the British Museum (Natural History Department).

By the kind permission of the authorities of both museums I have had the privilage of studying Mollusca (Pelecypoda,

[1]) G. Romanovski: Materialien zur Geologie von Turkestan. St. Petersburg, (1880).

[2]) L. Berg: Reports of the Turkestan section of the Russian Imperial Geographical Society V (1908) (in Russian).

[3]) Bogachev: Dépôts tértiaires du litoral de la mer d'Aral. Bull. Com. Géol. St. Petersburg XXVIII (1909) p. 63 (in Russian, resumé in French).

[4]) His table of the division of the beds is not very clear. One could no tell wheter he considers the whole part 9 to be equivalent to the „Kiev Series" or only part of it. He also puts Tongrian between „Harkov Series" and „Poltava Series". If the Harkov Series is equivalent to the Lattorfian (as Russian geologists assume) them Tongrian is used in neither of its meanings If Tongrian is used as synonymous with Lattorfian then the „Harkov Series" falls into Uppermost Eocene (which Russian geologists do not assume).

[5]) Judging from information kindly supplied in a letter from Mr. Bateson. I am convinced that his „Turanghul" is identical with „Турангиль" in Bogachev (l. c.). Perovski Gulf has also been visited by Bogachev.

Scaphopoda and Gasteropoda) which practically represent the whole collection, only a very small number of Vertebrates and Polyzoa forming the remaining part.

So far, 131 species have been identified (37 of Palecypoda. 4 of Scaphopopa, 90 of Gasteropoda). This number does not include nearly all the species, for I have seen in the stony material various impressions which show that many other species exist, though the impressions are not sufficiently clear to enable me to determine them.

The fossils were determined for Mr. Bateson in a preliminary way by T. Roberts and H. Keeping,[1]) who considered them to be „about the age of the London Clay and of the Bracklesham Beds", but most of their identifications I am unable to accept. Mr. Bateson in his paper does not give any detailed lithological description of the beds from which the fossils originate, but he very kindly supplied me with his manuscript notes made on the spot. From these notes, and from the fairly large quantity of material brought together with the fossils, one can see that the two horizons as described by Bogachev and others are represented in all localities except Togus-Ken and Termenbes, where the upper horizon has most probably been swept away by denudation. The total thickness exposed seems to be 450—500 feet.

The relation of the faunas in the two horizons.

We have seen that all previous writers are of the opinion that so far as the age of the faunas in the two horizons is considered, there is no difference whatever. Bogachev thinks that certain differences exist, but they are merely facial. Nevertheless he says that the lowest part of the series may be of the Uppermost Eocene age, while the rest is of the Lower Oligocene age. As can be seen from the accompanying table, only about twenty out of sixty seven species of the lower horizon and seventy three species of the upper horizon are common to both, ie., less than one third of the total number of species in either horizon. It can also be observed that the number of species identical or more or les closely allied to those of the L. Oligocene of W. Europe is somewhat larger in the upper horizon. On the other hand if we compare the lists of the different species in the two horizons, we shall notice that although different, they show very much the same character regarding their assamblage, and similar to that of the species common to both horizons, viz., that they are composed of both Eocene and Lower Oligocene species of Western Europe, or of those closely allied to them. Also, so far as we can judge by the species represented, we cannot consider them as belonging to two distinct and independent stages. This is supported by the stratigraphical data given by the previous writers, who pointed out that no interruption in sedimentation can be noticed in the succession of beds. The thickness of the complex, however is considerable (450—500 feet exposed) and a relatively long time must have elapsed between the deposition of the lowest and the uppermost portion of it. All this taken together seems to show

[1]) Phil. Trans. (1889) p. 397.

that both time and changed conditions have affected the fauna and brought about the changes that we have observed. Nevertheless in studying the fauna and the stratigraphical position of the complex, any separation of the two horizons would be unnatural.

The affinities and age of the fauna.

The resemblance between the Aral Sea Lower Tertiary Mollusca and those of Western Europe (England, Paris, Basin, Belgium, North Germany) has been pointed out by nearly all previous writers, especially by Trautschold and V. Koenen.[1]) The considerably enlarged number of species described in the palaeontological part of this work only support that fact. But there exist some differences. First, the number of species peculiar to this fauna is much larger than was assumed; secondly, a considerable number of them is more or less closely allied but not identical, and the third and most important point of difference is the above mentioned assemblage in this fauna of the species, which in Western Europe are confined to two quite distinct series, viz., to the Eocene and Lover Oligocene.[2]) In this fact apparently lies the explanation of such differences in opinion of previous writers regarding the age ofthe fauna. This, however, is not a character peculiar to this fauna only, but can be observed very often in wast West Asiatic and South Russian regions. Unfortunately we know very little about the Lower Tertiary Mollusca of Turkestan and Western Siberia, and yet even with those very scarce paleontological data we can notice, the above character. Romanovski,[3]) for instance, mentions Ostrea Raincourti, an Eocene form, associated wit O. cyatula and O, ventilabrum, typical Oligocene forms of Western and Sout-Western Europe. Karpinski[4]) gives a short list of Mollusca from the Lower Tertiary beds of the eastern slopes of te Urall, where Fusus multisulcatus, F. cf. corneus are associated with Cyprina cf. planata Sow., and fisches „of the Eocene character". The age of the faunula in the Ferghana Series[5]) has long been discussed because of its somewhat unusual assemblage of species, etc. The South Russian Lower Tertiary Mollusca, being much better known, give us more valuable examples of this, in Lower Eocene as vell as in Middle and Upper Eocene faunas.

Pavlov, Nechaev, Arhangelski and other Russian geologists who have studied the Palaeocene Molluscan faunas, first proposed a

---

[1]) V. Koenen: Unter-Oligocäne Tertiär-Fauna von Aralsee. l. c. p. 4.

[2]) See list on p.

[3]) Materialien zur Geologie von Turkestan I 1880.

[4]) Sédiments tértiaires du versant oriental de l'Oural. Bull. Soc. Ouralienne Ekaterinenburg VII (1884). E. Haug cites in his Traite (1908—11) p. 1494 the following list referring to the above work by Karpinski: Cyprina perovalis, Fusus gracilis, F. multicostatus. I have not been able to trace how these corrections were made.

[5]) D. B. Sokolov: On the question of the Ferghana Series (in Russisian) Bull. Soc. Imp. Natur. de Moskow 1909 N° 1, 2, p. 44.

Idem: Sur les rapports entre l'étage ferghanien et le supracretacè a Ferghana. Annuaire Géol. et Minér. de la Russie, vol. XIV, livr. 4—5 (1912) pp. 113 & 117.

stratigraphical division for the Russian Palaeocene beds, corresponding exactly to the division of these beds in Western Europe. But Arhangelski,[1]) several years later, after a thorough revision of the earlier, and study of the new collections, finds it almost impossible, owing to the unusual mixture of the Montian and the Thanetian forms in the upper Sysran and Saratov Series. It is doubtful, he says, whether Montian forms persisted there during the Thanetian, or whether some of the Thanetian had already appeared in the Montian. He concludes that general conditions must have been different in the two regions. A still better example we find in the Middle and Upper Eocene Molluscan faunas, about which N. Sokolov[2]) says. „It is not of small importance that the Oligocen forms appear, and it proves that certain species, which in Western Europe are considered as being of the Oligocene age, had existed during the Eocene in South Russia".

In the Aral Sea Tertiary fauna the following are the Eocene species, or more or less allied to them:

	x[3])	Aspidopholas sp. aff. affinis Desh.
	x	Panopea intermedia Sow.
	o[4])	Solen cf. vaginalis Desh.
	o	Corbula (Cuneocorbula) sp. aff. angulata Lam.
	o	Meretrix (Pitaria) sp. aff. sulcataria Desh.
	o	Meretrix (Pitaria) cf. transversa Sow.
	o	Meretrix (Pitaria) sp. aff. ambigua Desh.
x	o	Meaetrix (Calpitaria) sp. aff. M. (Callista) proxima Desh.
	x	Ostrea plicata Sol. var.
	x	Ostrea pera Trauts. aff. O. cymbula Lam.
	x	Dentalium (Entaliopsis) cf. striatum Sow.
	x	Dentalium Trautscholdi v. Koenen aff. D. grande Desh.
x	o	Dentalium (Fustiaria) cf. fisura Lam.
	o	Calytrea aperta Sol.
	o	Calypetra cf. obliqua Sow.
	x	Turritella sulcifera Desh. var.
x	o	Turritella angulata Sow.
	x	Mesalia fasciata Lam.
	x	Mesalia Herberti Desh.
	x	Vermetus Bognoriensis Mantell. (? var.)
x	o	Aporrhais Sowerbi Mantell.
	o	Rostellaria (Hippocrene) ampla Sol. (? var.)
x	o	Cassidea ambigua Sol. var.
	x	Eutritonium (Sassia) expansum Sow.
	x	Tritonidea sp. aff. Morrisi Edw.
	x	Sycum bulbus Sol.
	x	Sycum pyrum Sol.

[1]) Arhangelski: Le progrès des études des depôts palaeocènes en Russie a partir de 1905 jusqu'en 1911. Ann Géol. et Minér. de la Russie vol. XIV.

[2]) N. Sokolov: Die untertertiaren Ablagerungen Südrusslands. Mem. Com Geol. IX, 2, (1893) p. 287 (German text).

[3]) x indicates the presente of the species in the lower horizon.

[4]) o in the upper horizon.

x Clavalithes cf. conjunctus Desh.
x Conomitra cf. Vincenti Coss.
o Conomitra sp. aff. fusellina Lam.
o Conomina cf. volutiformis Edw.
x ?o Athleta (Volutospina) ambigua Sol.
x o Athleta (Volutospina) nodosa Sow.
x ?o Athleta (Volutospina) luctatrix Sol.
o Ancilla (Tortoliva) canalifera Lam. mut. Gardneri v. Koenen.
x Bathytoma ligata Edw. (? var.)
x ?o Surcula inarata Sow.
x ?o Pleurotoma (Hemipleurotoma) cf. gentilis Sow.
x Pleurotoma (Hemipleurotoma) plebeia Sow.
x o Pleurotoma (Hemipleurotoma) conifera Edw. var.
x Drillia sp. aff. scabricula Edw.
x Bela (Daphnobela) cf. juncea Sol.

The following however are considered as peculiar to the Lower Oligocene of Western Europe:

x ?o Clavagella (Stirpulina) cf. Goldfussi Phil.
x o Thracia scabra v. Koenen.
x Gobraeus (Psammotaena) cf. virgatus v. Koenen.
o Meretrix (Sinodia) incrassata Sow.
x Isocardia Eichwaldi Rom. aff. multicostata Nyst.
o Cardium (Protocardium) Aralense Abich aff. C. cingulatum Goldfuss. var. angustesulcatum v. Koenen.
x Crassatella cf. intermedia Nyst.
o Nuculana sp. aff. perovalis v. Koenen.
o Nuculana sp. aff. elata v. Koenen.
o Modiola cf. Nysti Kicks.
o Pecten (Chlamys) cf. pictus Goldfuss. var. microta v. Koenen.
o Ostrea cf. Quetelleti Nyst.
x Ostrea prona Wood var.
o Cerithioderma cf. alternans v. Koenen.
o Pyrula crassistria v. Koenen.
o Cassidaria tenuis v. Koenen.
o Streptochetus cf. elongatus Nyst.
x Fusus (? Aptyxis) cf. crassisculptus Beyr.
o Athleta (Volutospina) suturalis Nyst.
o Admete (Coptostoma) quadrata Sov. ? var. planinspira v. Koenen.
o Admete (Bonellitia) sp. aff. simulata v. Koenen.
o Hemiconus cf. insculptus v. Koenen.
x Bathytoma cf. Hantoniensis Edw.
x Clavatula (? Trachelochetus) cf. semilaevis Phil.
x Pleurotona cf. Bosqueti Nyst.
o Scaphander cf. dilatatus Phil.

In addition to the species mentioned above, a certain number of species will be noticed in the accompanying list, which are represented both in the Eocene and Lower Oligocene beds of Western Europe, viz:

o Pecten corneus Sow.

x o Natica (Naticina) labelata Lam.
o Natica (Naticina) obovata Sow.
o Calyptrea striatella Nyst.
o Dientomochilus (Echinochilus) planus Beyr.
x o Cassidaria nodosa Sol.
o Eutritonium (Sassia) cf. flandricum de Koninck.
o Semifusus (Mayeria) errans Sol.
o Admete (Bonellitia) evulsa Sol.
x Admete (Bonellitia) laeviuscula Sow., etc.

Now the question arises whether this fauna is of the Eocene or of the Lower Oligocene age, in other words, whether the Molluscan fauna here preserved its Eocene character during the Oligocene period, or whether the Oligocene species had already appeared in the Eocene. The following reasons, in addition to the above cited observation of N. Sokolov, seem to place its Eocene age beyond doubt: a) Nowhere in West Siberia and Turkestan has the existence of a marine Lower Oligocene fauna been palaeontologically proved. b) The appearence of the Oligocene species in the Middle and Upper Eocene beds of Western Asia as well as of South Russia. Also the fact that some species which in Western and South-Western Europe are equally common in the Eocene and Lower Oligocene, are found almost exclusively in the Eocene beds of these and adjacent regions.[1]) c) The most common remains of Vertebrates in the Aral Sea Tertiary beds are the teeth of Odontaspis elegans Agass. and O. macrota Agass. (Mr. Bateson's Collection, Sedgwick Museum, Cambridge), two species very common all through the Eocene of the Anglo-Paris Basin. Also the only two species of Briozoa, that I haveseen represented both in the Lower and Upper horizon of the Aral Sea Tertiary, are identical wit Lunulites radiolatus Lam. and L. urceoplatus Lam., from the Bracklesaam beds in England.

It is much more difficult however to determine more precisely the age of the fauna, not only because of the unusual assemblage of the species, and the other above mentioned characters of the fauna, but especially because of the difficulty of knowing what value to give as guides in correlation to the allied forms, which in this case represent the majority of the species. For this reason it will be necessary to make a more detailed analysis of all the facts, that can be taken into account for this purpose.

The most valuable results can be obtained by a comparison of this fauna with those of the Budzak,[2]) Kiev[3]) and Harkov Series of South Russia. The resemblance between them is considerable. It

[1]) For instance: Pecten Biarritzensis, P. Thorenti, Spondylus Buchi, S. radula, Cardita Laurae, Ostrea Martensi, Pycnodonta Brognarti etc.

[2]) See: v Koenen: Über die Tertiarversteinerungen von Kiev, Budzak und Traktemirov. Zeitschr. d. D. geol. Gesell. XXI (1869) S. 587. N. Sokolov: Die Untertertiaren Ablagerungen Südrusslands. Mem. Com. Geol. St. Petersb. IX, 2, (1893).

Idem: Guide des excursions du VII Congrès Géol. Internat. XXI. Excursion au Sud de la Russie p. 9 (1866).

[3]) Fuchs: Die Conchilienfauna. Verh. d. k. Russ. Miner. Gesell. 2te. Ser. V p. 66 (1869).

consists not so much in the occurrence of the same species as in their general character. Yet about ten out of sixteen species quoted by Haug[1]) Fron v. Koenen work as most characteristic and common in the Budzak Series are also present in the Aral Sea Tertiary. Also if we eliminate the southern elements from the fauna of the Kiev Series (Kalinovka), the majority of the species are the same in both places. But the most important fact is that in the faunas of bot, the Budzak and the Kiev Series, some Oligocene forms are represented, the majority of which are also present in the Aral Sea Tertiary. It is also interesting that in the Budzak Series the number of the Oligocene species is smaller than in the Kiev Series in about the same proportion as we have observed in comparing the faunas of the two horizons. It is worth mentioning also at this point that n many places in South Russia a complete continuity in sedimenation of the two series has been observed. From this account it is evident that the resemblance between the South Russian and Aral Sea beds and their faunas is not a slight one, and I am of the opinion that they are of the same age, the two horizons roughly corresponding to the Budzak ad Kiev Series.

Points of difference between the two faunas viz: fairly large percentage of different species and a somewhat larger number of Oligocene species in the Aral Sea Tertiary fauna can be explained not only by the great distance between them, but also by quite different conditions. For while the Sout Russian Basin communicated with the Mediterranean Sea, the Aral Sea was apparently in communication with the Arctic Ocean.

Von Koenen[2]) considers Budzak fauna as being of the Lutetian age, while K. Mayer Eymar[3]) who possessed the largest collection of specimens ever obtained from this Series, regards it as Bartonian (his Bartonian includes Auversian). N. Sokolov[4]) more recently agreed with this opinion, altbough he formerly accepted that of v. Koenen Owing to the relatively large percentage of the Lower Oligocene forms in the fauna of the Kiev Series, both of Mollusca and Foraminifera. N. Sokolov[5]) is doubtful whether it is of the Upper Eocene or Lower Oligocene age. But other writers (Fuchs, v. Koenen, Oppenheim,[6]) Haug[7]) etc.) are of the opinion that this fauna is incontestably Eocene, only they do not say how it exactly stands in correlation with West and South-West European faunas of the Upper Eocene. The last expression of opinion concerning this fauna is in Haug's Traite. He says, „The chracte of these faunas does not allow us to determine precisely the age whether A u v e r s i a n o r P r i a b o n i a n, of the Kiew Series". It still remains therefore to discuss both the lowest and the uppermost limit of the complex in the two places. The lowest limit can be taken as more or less settled by K. Mayer Eymar, since he has seen the largest number of specimens from the

[1]) Traité de Géologie p. 1493.
[2]) Kiev, Budzak and Traktemirov l. c. p. 507—8.
[3]) Verhandlungen d. Schweiz. naturf. Gesellschaft 1857 S. 19.
[4]) Guide des excursions etc. l. c.
[5]) Guide des excursions etc. l. c. p. 10.
[6]) Priabonaschichten, Introduction.
[7]) Traité p. 1493.

Budzak Series. At any rate in the case of the Aral Sea Tertiary, there is another argument against the Lutetian age of the complex, ie., it lies in complete conformability over the Nummulitic limestone containing, according to Abich,[1]) Nummulites irregularis, which is consideret as being one of the zone-fossils for the Middle and Upper Lutetian. The lowest limit therefore cannot in any case be placed here below the uppermost Lutetian.

It is much more difficult to determine in a similar way the age of the uppermost limit of the complex. For this purpose some useful observations can be made in studying the character of the fauna of the Harkov Series in South Russia, and its relation to the fauna of the Kiev Series. The Harkov Series presents a gradual continuation of the Kiev Series in every respect.[2]) The fauna of the Harkov Series is generally regarded as being of the Lower Oligocene age.[3]) Although the bulk of the fauna bears the character of the Lower Oligocene, and though the resemblance of this fauna to that of the Lattorfian of North Germany is beyond question, it does not seem for the following reasons, unreasonable to assume that, at least partly, the Harkov Series may be of the Ludian age: a) The Molluscan fauna in South Russia and Western Asia began to assume the Oligocene character much earlier than in Western and South-Western Europe, and yet the fauna of the Harkov Series preserves the Eocene character considerably more than does the fauna of the Lattorfian of North Germany.[4]) b) A considerable number of species are not identical but only closely allied with those from the Lattorfian. These variations, says N. Sokolov,[5]) are not of specifis value, and he attributes them to the facial differences and the great distance between the two provinces.

But in certain instances they are considerable, and if they were not considered from the above point of view, the varieties could be made new species. Also a considerable number of new species are more closely allied to the Eocene than to the Lower Oligocene forms.[6]) c) The same character can be observed not only in the faunas of Mandrikovka and Yekaterinoslav, but also in some other plases where the fauna of the Harkov Series is found.[7]) d) A con-

[1]) Aralsee l. c.

[2]) See N. Sokolov: Die unter-oligocanen Ablagerungen Süd-Russlands l. c.

[3]) N. Sokolov: Die unter-oligocene Fauna der Glaukonitsande bei der Eisenbahnbrücke von Jekaterinoslav. Mem. Comite Geol. St. Petersburg IX, 3, 1894.

[4]) Idem: Die Mollusken-Fauna von Mandrikovka l. c.

[5]) See N. Sokolov: Die untertertiare Ablagerungen l. c. p. 333.

[6]) See the list of new species in N. Sokolov: Die untertertiare Ablagerungen l. c.

[7]) In the Neocomian clays of the district of Alatyr, A. P. Pavlov (On dikes of Oligocene sandstone in the Neocomian clays of te district of Alatyr, in Russia. Geol. Mag. N. S., 4, III, (1896) p. 49) has discovered dykes of Oligocene sandstone containing the following fossils determined by v. Koenen: Voluta suturalis, Astarte aff. Bosqueti, Ostrea aff. flabellula, Ostrea aff. Bosqueti, Nucula cf. Boweobanki, Natica cf. Hantoniensis and an Acirsa, „probably a new species allied to A. angusta v. Koenen".

The fauna from Burgas on the Black Sea coast in Bulgaria, is of the same character. Cosmann expressed the opinion that in general characters it re-

siderable number of the southern (Priabonian) species in the fauna of the Harkov Series, some of wich do not occur in the Kiev Series (Ostrea Martinsi, O. flabellulaeformis, Pecten Biaritzensis, Lima Trabayensis, Limopsis striata, Spondylus radula, Cardita Borissjaki etc.). Also the occurence in the Priabonian of some Lower Oligocene forms the origin of wich cannot be explained. This makes it probable that at least for some time the Harkov Sea was in direct communication with the Priabonian Sea.[1]) Many facts make it probable that the sea invaded N. Germany by the beginning of the Oligocene from the South-East rather than from the North,[2]) and considering the character of the fauna of the Harkov series, and comparing it with that of the Lattorfian of N. Germany, we can say with Boussak and Haug[3]) that „the stratigraphical continuity is not alwais a proof of synchronism, because the same conditions of sedimentation may be displaced from one point to anothor of the geosynclinal". Now if the Harkov Series is of the Ludian age, the Kiev Series is of the Bartonian age and so the upper horizon of Aral Sea Tertiary. After this necessary diversion, we may conclude that the Lower Tertiary beds between the Aral Sea and Lake Chalkar have been deposited with no interruption in sedimentation, most probably during the Auversian and Bartonian.

One thing which does not concern us directly but which may be a useful argument for the above age of the beds is the following. Haug[4]) reffering to the origin of the Eocene vertebrate faunas, says: a) that Artiodactyls which so suddenly appeared in Europe by te beginning of the Lutetian and Ludian, are not of American origin, and cites Stehlin[5]) who believes that they must be of Asiatic origin (Sino-Siberian continent); b) that the immigration was interrupted yust between these two periods. Stehlin explains this by a possible interruption of communication during this time. To realise the value of this as an argument, let us mention that the most recent investigations of the Russian geologists[6]) shaw that the large Lower Eocene Sea in South Russia had by the end of the Eonummulitic almost entirely disappeared, or at least was reduced to a very small area, ie., exactly at the time when Artiodactyls invaded Europe. Then this immigration was interrupted exactly at the time ween we assume that the Aral Sea beds were deposited.

minded him of the Bartonian. F. Toula is doubtful about the Mollusca and says that only the Nummulite would make one feel certain about its Eocene age. Von Koenen (Über die von F. Toula entdeckte unter-oligocane Fauna der Mergel von Burgas. Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien Cl. CII (1893) p. 181) however finds that the Mollusca are of the Lower Oligocene age and resembles very closely those of Yekaterinoslav.

[1]) Cf. Oppenheim: Neue Beiträge zur Geologie und Palaeontologie der Halbinsel Balkanhalbinsel. Zeitsch. d. D. Geol. Gesell. LVXII (1906) p. 260—161 etc.

[2]) Cf. Haug: Traité p. 1560.

[3]) Traité p. 1471.

[4]) Haug: Traité p. 1553.

[5]) Die Saugethiere des Schweizerischen Eocens, Abhand. schweiz. paleont. Gesell. XXX—XXXVI (1903—1910).

[6]) See: Arhangelski: Les progrès des études etc. l. c.

It was chiefly on account of the fauna described in the previcus pages that a Lower Oligocene transgression was asumed in these regions but as we have seen, it is highly improbable that it is a Lower Oligocene fauna. A marine fauna equivalent to te fauna of the Harkow Series or of the attorfian of N. Germany is not known in Western Asia except perhaps the „Taxodonta Beds" of Bogachev,"[1]) above which come the beds which contain continental plants. This and the reappearance in Europe of the Artiodactyls during the Ludian shows that by this time the sea here was either very much reduced or had altogether disapeared, and it was not before the beginning of the Miocene that the sea again invaded the West Asiatic regioos.

* * *

У овој расправи изнети су резултати проучавања збирке мекушаца (око 3000 примерака), коју је сакупио W. Bateson, бив. предавач зоологије на лондонском универзитету, из слојева доње-терцијарне старости између Аралскога Мора и језера Чалкар. Студија ове фауне од особитог је интереса из ових разлога:

1. Досад су проучаване само врло мале збирке, док су слојеви који садрже ове фосиле, једини досада познати слојеви старијега терцијара, у области Туркестана и зап. Сибира, богати фосилима.

2. Старост фауне још је увек нерешена, јер се ранији писци не слажу у мишљењу, приписујући јој разне старости, почев од доњега еоцена, па до доњег олигоцена.

3. Ова фауна, заједно са фауном мекушаца исте старости у ј. Русији, изгледа да представља оригиналну фауну, из које се постепено развила доње-олигоценска фауна мекушаца ј. Русије и (бар делимично) с. Немачке. Пошто се сматра да се миграција ове фауне вршила са истока ка западу, дуж »Постхумне Теосинклинале«.[2]) потпуније познавање фауне на истоку, природно, мора бити од интереса.

4. Са питањем старости ове фауне стоје у тесној вези два врло важна проблема, наиме, а) кад је море преплавило источни и североисточни део »Постхумне Теосинклинале«, јер се на основу ове фауне (по в. Коспен-у, који је сматра олигоценском) држи, да је то било за време доњег олигоцена: и б) зашто је за време оверзијена и бартонијена прекинута имиграција синосибирских Artiodactyla у Европу.

Што се тиче старости ове фауне, данас је готово опште примљено в. Коспен-ово мишљење, да је она олигоценска. Међутим у најновијим радовима руских геолога вели се да је она, или прелазна еоценско-олигоценска фауна, или да у тој области мора бити и еоценских и олигоценских слојева, па су фосили при прикупљању мешани. Студијом саме фауне, а нарочито њеним упоређењем са еоценским и олигоценским фаунама суседних

[1]) Bogachev: Dépôts tértiaires du littoral de la mer d' Aral, l. c. See table.

[2]) Упореди E. Haug: Traité de Géologie, II, 1908-11) стр. 1560, 1566 и 1567.

области, и онима у з. и јз. Европи, ја сам дошао до закључка, да се она морала развијати под условима сасвим другчијим од оних у Европи, те су они другојаче и утицали на перзистенцију, или промене појединих врста у њој. Фауна је очигледно еоценске старости, али је врло тешко ближе одредити њен однос према европским фаунама. На основу разматрања и доказа изнетих у овоме раду, ја мислим, да су се слојеви, који садрже ову фауну, наталожили за време оверзијена и бартонијена, без икаквог прекида у седиментацији. Ако би ово било тачно, онда значи да је море преплавило ову област почетком оверзијена, а да се крајем еоцена и почетком олигоцена повукао из ње. Ово би, у исто време, било објашњење, зашто је прекинута имиграција Artiodactyla од краја литецијена до краја бартонијена.

Table of distribution of the species

(The presence of the species is indicated by X; ▲ refers to allied speci s)

Name of the species	N. shore of the Aral Sea						Lake Chalkar				Nearest allied species	Eocene			Oligocene
	Turanghul		Perovski gulf		Togus-Ken	Termenbes	Kum-Bar-Sai		Tol-Sai			Lower	Middle	Upper	
	Sandston	Sandcley	Sandston	Sandcley	Sandcley	Sandcley	Sandston	Sandcley	Sandston	Sandcley					
LAMELLIBRANCHIA															
Clavagella (Stirpulina) cf. Goldfussi Phil.	?X	–	—		—	X	—	X	—	—		—	—	—	X
								X		X	A. affinis Desh.	—	▲		
Aspidopholas sp. n.												X	X	X	X
Panopea intermedia Sow.		X													
Solen cf. vaginalis Desh.	X												X		
Corbula (Agina) cf. pisum Sow.	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—		—	?	X	?
„ (Cuneocorbula) sp.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C. angulata Lam.	?	▲	▲	
Thracia scabra v. Koenen	X	—	—	X	—	—	—	—	—	—		—	X	?	X
Pholadmya massagetica Mihail.	—	—	—	X	—	X	—	—	—	—	Ph. Weissi Phil.	—	—	—	▲
„ sp. n.	—	—	—	X	—	?X	—	—	—	—					
Tellina (?Macaliopsis) sp.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	T. textilis Edw.	—	▲	—	—
Gobraeus (Psamotaena) cf. virgata v. Koen.	?X	X	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	X
Meretrix (Sinodia) incrassata Sow.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	X	X
„ (Sinodia sp.)	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—					
„ (Pitaria) sp.	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	M. sulcataria D.	—	▲	▲	-
„ (Pitaria) cf. transversa Sow.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	X	—
„ (?Pitaria) sp.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	M. ambigua D.	—	▲	—	—
„ (Calpitaria) sp. n.	X	—	X	—	—	—	—	X	—	X	M. (Callista) proxima Desh.	▲	▲	—	—
„ sp.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	▲
Isocardia Eichwaldi Rom.	—	—	—	X	—	X	—	—	—	X	I. multicostata Nyst.				
„ sp.	—	—	—	—	—	—	X	—	X	—					
? Cyprina sp.	—	—	X	—	—	X	—	—	—	—	C. perovalis v. Koen.	—	—	—	▲
Cardium (Protocardium) Aralense Abich	X	—	—	—	—	—	—	—	X	—	C. cingulatum Goldf. var. angustesulcata v. Koen.				
„ (Protocardium) sp.	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—					
Crassatella cf. intermedia Nyst	—	X	—	X	—	—	—	X	—	X		—	—	?X	X
Cardita (Venericardia) cf. Suessi v. Koenen	—	—	—	X	—	X	—	X	X	—		—	—	X	X
Lutetia sp.	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	L. ovalis v. Koen.	—	—	—	▲
											and L. deficiens Coss.	—	—	▲	—

Name of the species	N. shore of the Aral Sea: Turang-hul: Sandston	N. shore of the Aral Sea: Turang-hul: Sand & cley	N. shore of the Aral Sea: Perovski gulf: Sandston	N. shore of the Aral Sea: Perovski gulf: Sand & cley	N. shore of the Aral Sea: Togus-Ken: Sand & cley	Termenbes: Sand & cley	Lake Chalkar: Kum-Bar-Sai: Sandston	Lake Chalkar: Kum-Bar-Sai: Sand & cley	Lake Chalkar: Toi-Sai: Sandston	Lake Chalkar: Toi-Sai: Sand & cley	Nearest allied species	Eocene: Lower	Eocene: Middle	Eocene: Upper	Oligocene
Nucula sp.	—	—	—	—	—	—	—	X	—	X	N. submargaritacea Ronal.	—	▲	▲	
Leda sp. n.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	L. perovalis v. Koen.	—	—	—	▲
„ sp.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	L. elata v. P. terebratularis Lam	—	—	—	▲
Pectunculus sp.	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—		▲	—	—	—
? Modiola cf. Nysti Kickx.	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—					
Lima (Limatula) sp.	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	L. quadrilatera Watel	—	X	?	X
Pecten (Pseudamussium) corneus Sow.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	▲	—
„ (Chlamys) cf. pictus	—	—	X	—	—	—	—	—	X	—		—	X	X	X
Goldfussi var. microta v. Koenen												—	—	—	X
Ostrea cf. Quetelleti Nyst	X	—	—	—	—	—	X	—	—	—		—	—	—	X
„ prona Wood var. —	—	—	—	—	—	X	—	X	—	—		—	X	X?	X
„ plicata Sol. var.	—	—	—	X	—	—	—	X	—	—		—	—	X	—
„ pera Trautschold	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	O. cymbula Lam.	—	▲	—	—
SCAPHOPODA															
Dentalium Trautscholdi v. Koenen	—	X	—	X	X	—	—	—	—	—	D. grande Desh.	—	—	▲	—
„ (Entaliopsis) Kickxi Nyst	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—		—	—	X	X
„ (Entaliopsis) cf. striatum Sow.	—	—	—	—	X	—	—	—	—	X		—	X	X	—
„ (Fustiaria) cf. fisura Lam.	X	—	—	—	X	—	—	—	—	—		—			—
GASTEROPODA															
Syrnola sp.	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—					
?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
Natica (Naticina) labellata Lam.	X	—	X	—	X	X	X	—	—	—		X	X	X	X
„ (Naticina) obovata Sow.	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—		—	X	?	X
Calyptrea striatella Nyst	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—		—	—	X	X
„ cf. aperta Sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—		—	X	X	X
„ cf. obliqua Sow.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	X	X	—
Solarium Dumonti Nyst	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—		—	—	X	X
Turitella cf. sulcifera Desh.	X	—	—	X	—	—	—	X	—	—		—	X	X	—

Name of the species	N. shore of the Aral Sea					Termenbes	Lake Chalkar				Nearest allied species	Eocene			Oligocene
	Turang-hul		Perovski gulf		Togus-Ken		Kum-Bar-Sai		Tol-Sai						
	Sandston	Sand & cley	Sandston	Sand & cley	Sand & cley	Sand & cley	Sandston	Sand & cley	Sandston	Sand & cley		Lower	Middle	Upper	
Turitella angulata Sow.	—	—	X	—	—	X	—	—	—	—		—	X	X	—
„ (Zaria) subangulata Brocchi	X	—	X	—	—		X	—	X	—		—	—	—	—
„ „ subangulata var.	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—					
„ sp. n.	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—					
Messalia fasciata Lamarck	—	—	—	—	—	X	—	X	—	X		—	X	X	—
„ Heberti Desh.	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—		—	—	X	—
„ (Tomyris) Aralica Mihail.	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—					
Vermetus (Burtinella) Bognoriensis Mantell. var.?				X				X		X		X	—	—	X
Cerithioderma cf. alternans v. Koenen	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	X
Aporrhais Sowarbi Mantell.	X	—	X		—	—	X		X	—		X	—	—	X
Dientomochilus (Echinochilus) planus Beyr.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	X	X
Rostellaria (Hippocrene) ampla Sol. var.?	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		X	—	—	?
Pyrula crassistria v. Koen.	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	X
Cassidea ambigua Sol. var	X		X		X	—	—	—	—	—		—	—	X	X
Cassidaria nodosa Sol.	X	—	—	—	—	—	—	—	X	—		—	X	X	X
„ sp.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C. nodosa Sol.	—	—	X?	—
„ tenuis v. Koenen	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	X
Eutritonium (Sassia) expansum Sow.	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—		—	X	—	—
„ (Sassia,) flandricum de Koninck	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	X	X	X
Typhis sp.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
Tritonidea sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	T. Morrisi Edw.	▲	—	—	—
Siphonallia (Pseudoneptunea) brevicauda Phil.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	X	?	X
Semifusus (Mayeria) errans Sol.	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—		X	X	X	X
Sycum bulbus Sol.	—	—	—		—		—	X	—	—	S. ovatum Beyr. & S. globatum Des.	—	X	X	—
„ pyrus Sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	X	—
„ sp.	—	—	—	X	—	X	—	X	—	—		—	—	—	▲
												▲		—	—
Ptychatractus sp.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	P. interruptus Pilk.	—	▲	—	▲

Name of the species	N. shore of the Aral Sea					Termenbes	Lake Chal kar				Nearest allied species	Eocene			Oligocene
	Turang-hul		Perovski gulf		Togus-Ken		Kum-Bar-Sai		Tol-Sai						
	Sandston	Sand & cley	Sandston	Sand & cley	Sand & cley	Sand & cley	Sandston	Sand & cley	Sandston	Sand & cley		Lower	Middle	Upper	
? Streptochetus cf. elongatus Nyst	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	X
? Enthriofuns sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—					—
Clavilethes cf. conjunctus Desh.	—	—	—	X	—	X	—	—	—	—		—	X	—	—
Buccinofusus cf. dispersus v. Koen.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	B. Auer bachi v. Koen.	—	—	—	▲
„ sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—	B. undosus Sow.	—	X	—	—
Fusus (?Aptyxis) cf. crassi sculpys Beyr.	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—		—	—	—	X
Conomitra cf. Vincenti Coss.	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—		—	—	X	—
„ sp.	—	—	—	X	X	X	—	—	—	—					
„ cf. fusellina Lam.	X	—	—	—	—	—	—	—	X	X		—	X	—	—
„ cf. volutiformis Edw.	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—		—	—	X	—
Athleta (Volutospina) ambigua Sol.	—	X	—	—	—	X	X	—	—	—		—	—	X	—
„ (V.) suturalis Nyst	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	X
„ (Volutospina) nodosa Sow.	X		X	—	—	X	—	—	—	—		X	X	X	X
„ (Volutospina) luctatrix Sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
„ (? Neoathleta) sp.	—	X	—	—	—	X	—	X	—	—		—	X	—	—
	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	A. (Neoathleta plicatella Desh.	—	▲	—	—
Ancilla (Tortoliva)? canalifera Lam. mut. Gardneri v. Koenen	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—		—	—	X	—
„ sp.	—	—	—	X				—	—	—	A Studeri Heb, et Rav.	—	—	▲	—
Admete (Bonellitia) evulsa Sol.	X		X	—		—	—	—	—	—		—	—	X	X
„ „ (laeviuscula Sow.	X?	—	—	—	X	—	—	—	—	—		X	—	—	X?
„ „ sp.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	▲
„ (Coptistoma) quadrata Sow. var. (? planispira v. Koenen,	X		X?	—	—	—	—	—	—	—	A. simulata v. Koen.	—	—	X	X

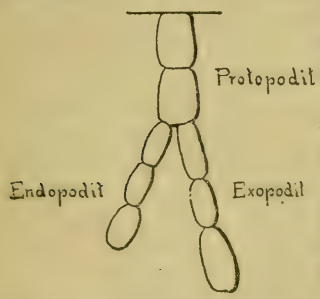
Name of the species	N. shore of the Aral Sea					Termenbes	Lake Chalkar				Nearest allied species	Eocene			Oligocene
	Turang-hul		Petrovski gulf		Togus-Ken		Kum-Bar-Sai		Tol-Sai						
	Sandston	Sand & cley	Sandston	Sand & cley	Sand & cley	Sand & cley	Sandston	Sand & cley	Sandston	Sand & cley		Lower	Middle	Upper	
? Cancellaria sp.	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	C. glabriuscula v Koenen	—	—	—	X
Hemiconus cf. insculptus v. Koen.	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	X
„ sp. n.	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—					
„ sp. n.	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—					
Bela (Daphnobela) cf. juncea Sol.	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—		—	X	X	—
„ „ sp. n.	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—					
Bathytoma ligata Edw.	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—		—	—	X	X
„ cf. turbida Sol.	X	—	X	X	—	—	—	—	—	—		—	—	X	X
„ cf. Hantoniesis Edw.	—	—	—	X	—	X	—	—	—	—		—	—	—	X
Clavatula sp. n.	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—					
„ (? Trachelochetus) cf. semilaevis Phil.	—	—	—	—	—	X	—	X	—	—		—	—	—	X
„ (? Trachelochet.) sp.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
„ „ „	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
Surcula inarata Sow.	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—		—	X	X	—
„ sp. n.	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	Pl. fusiformis Sow.	▲	—	—	—
„ (? Apiotoma) sp. n.	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—					
Pleurotoma (Hemipleurotoma) gentilis Sow.	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—		—	X	X	—
„ sp.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
„ (Hemipleurotoma) plebeia Sow.	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—		—	X	X	X
„ „ sp.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
„ (Hemipleurot.) cf. difficilis gib.	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—			X		X
„ Hemipl. cf. Bosqueti Nyst	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—		—	—	—	X
„ (Hemipleurot.) sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	cf. Prestwitchi Edw.	▲	—	—	—
„ „ conifera Edw. var.	X	—	—	—	X	—	—	—	—	—		—	X	—	X
(Eopleurotoma) sp. n.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
Drillia sp.	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	D. scabricula Edw.	—	—	▲	—
Pseudodrillia (n. g.) sp. n.	—	—	—	X	X	X	—	X?	—	—					
„ sp. n.	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—					
„ sp. n.	—	—	—	X	X	X	—	—	—	—					
Actaeon simulatus Sol.	X	—	—	—	X	—	—	—	—	—		X	X	X	X
„ Nysti duchi	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	X	X
Scaphander cf. dilatatus Phil.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	X
Roxania cf. biconica Coss. sp.	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	X	—

Das Gestaltungsproblem bei den Copepoden.

Von **Dr. Lazar Car.**

Mit 3 Figuren im Text.

Vor allem muss ich bemerken. dass ich unter diesem Terminus wenn er auch erst in der neueren Zeit in der Planktologie eingeführt ist, doch nichts neues verstehe. Das istd och ganz dasselbe wie Morphologie. Unter Morphologie hat man ja seit der von Darwin neubegründeten Descendenztheorie nicht blos die Beschreibung der Formen, sondern auch die Erklärung verstanden. Wenn man daher die Formen des ganzen Tieres, sowie auch aller seiner Teile bei Planktonten vergleichend anatomisch, ontogenetisch, in Bezug auf die Verrichtung und Abhängigkeit von der Umgebung studiert, so ist das doch nichts anderes, als wenn man dasselbe Studium auf andere Tiere, z. B. benthonische oder Landtiere, anwenden würde. Dass man bei den Planktontieren die hier herrschenden Einflüsse und Abhängigkeiten ins Auge fassen muss, das ist wieder ganz natürlich und gerade dasselbe, wie man bei anderen Tieren die dort herrschenden in Betracht zieht. Also es handelt sich um die Morphologie bei Planktontieren, hier speziell bei der Crustaceen-Klasse Copepoden, und zwar bei den frei lebenden planktonischen Copepoden.



F. 1 Schema eines Spaltfüssen.

Versuchen wir also auf einige sich vor allem aufdrängende Fragen eine Antwort zu geben. Die erste solche Frage wäre:

Warum sind die Extremitäten, nicht nur der Copepoden, sondern überhaupt aller Crustaceen ursprünglich zweiästig, s. g. Spaltfüsse?

Die Extremitäten oder Gliedmassen, ausser dem ersten Paare, nämlich der vorderen Antennen (Antennulae), sind alle auf der ventralen Seite des Körperstammes angebracht. Sie sind dem Typus nach folgendermassen gebaut: Zuerst springt von dem Körperstamm heraus ein basales Stück. der Schaft oder Stamm, Protopodit, oder auch Basipodit genannt, der aus zwei Gliedern besteht. Fig. 1. Diese nennen wir das basale und das distale, oder das erste und zweite Glied. Darauf folgen die zwei Äste: ein Innenast, Endopodit, und ein Aussenast, Exopodit. Sie sind meist dreigliedrig, könnena ber auch aus einer geringer Zahl von Gliedern bestehen. Der so beschriebene typische Bau eines Spaltfusses kommt freilich nicht einmal bei allen Copepoden, die sonst die ursprüngliche Form in dieser Hinsicht so ziemlich am meisten bewahrt haben, allen Exträmitäten zu. Und bei anderen Crustaceen-Ordnungen kommt solche Form meistenteils nur noch in der Anlage vor.

Der Grund, warum diese typische Form des Spaltfusses bei verschiedenen Exträmiteten und verschiedenen Gruppen später modifizirt wurde, liegt in der Verwendung für verschiedene Aufgaben, de-

nen sich der ursprünglich nur für das Rudern eingerichtete Fuss anpassen musste.

Die vordersten in der Nähe des Mundes liegenden Gliedmassenpaare übernahmen die Funktion des Kauens und die Ergreifung der Nahrung, stellten sich also in den Dienst der Nahrungsaufnahme und gaben infolgedessen ihre ursprüngliche Aufgabe als Ruderfuss auf.

Es ist aber wichtig zu betonen, dass es nicht nur vergleichend anatomisch, sondern auch ontogenetisch bewiesen ist, dass ursprünglich alle Gliedmassenpaare ausser dem ersten, nämlich der vorderen Antennen, zum Rudern dienten, und dass wir daher auch die ursprüngliche Form des Crustaccen-Fusses aus dem Spaltfuss abzuleiten haben. Dass sich die Form des Fusses aus dem Bedürfnisse sich dem Rudern anzupassen, unter den gegebenen Umständen gerade so, nämlich zu einem Spaltfuss gestaltet hat, wollen wir eben versuchen eingehender zu erklären.

Den allerersten Anfang eines Organes ist äusserst schwierig aufzudecken, denn die Organe haben bekanntlich sehr oft ihre Funktion und in Zusammenhang damit auch ihre Form gewechselt, so dass man über die ursprüngliche Anlage eines Organes meistenteils gar nichts sagen kann. Und so sind wir bemüssigt beim Studium der Gliedmassen der Crustaceen lediglich von dem Stadium auszugehen, wo die Gliedmassen als längliche flächenhafte Körperanhänge schon da waren. Diese Anhänge durften auch nicht mehr einfach cylindrisch sein, als sie sich zu Schwimmorganen zu gestalten anschickten, sondern mussten lappig, und zwar von vorne nach hinten komprimiert, also in der transversalen Achse ausgezogen sein.

Mit solchen Anhängen müssen wir beginnen; denn es handelt sich hier um das Schwimmen, speziell Rudern. Beim gewöhnlichen Rudern von einem Boot aus, stecken wir die länglichen hölzernen Platten, die Ruder, in's Wasser und führen einen kräftigen Schlag mit der Breitseite des Ruders nach hinten, stossen uns also vom Wasser ab, und das Boot schiesst dabei nach vorne. Jetzt ziehen wir aber das Ruder heraus aus dem Wasser, und machen einen Bogen in der Luft nach vorne, um es zum zweiten Male wieder in's Wasser zu stecken und die Bewegung unter der Oberfläche des Wassers nach hinten auszuführen, u. s. w. Die Gründe für diese Manipulation brauche ich nicht des Näheren auseinander zu setzten.

Nun handelt sich aber hier nicht um das Rudern an der Oberfläche des Wassers, sondern im Wasser selbst. Dies könnten wir mit unseren Rudern so ausführen, dass wir an dem hintersten Punkte angelangt das Ruder um 90^0 drehen und mit der scharfen Kante nach vorne ausholen, an dem vordersten Punkte angelangt, wieder das Ruder zurückdrehen, damit wir den Schlag wie gewöhnlich mit der Breitseite nach hinten ausführen können. Der Ruderfuss muss also beim Tiere so eingerichtet sein, dass er sich an der Ansatzstelle drehen, rotieren, kann. Und es wäre nichts einfacher als das. Wir haben ja auch unzählige Beispiele für das sogenannte freie Gelenk (Arthrodie), z. B. beim menschlichen Oberarm.

Bei der Ausbildung des Krebsfusses wurde jedoch nicht diese Richtung eingeschlagen; der Urkrebs bediente sich beim ersten Anlauf zum Rudern einer anderen Methode. Er knickte den plattför-

migen Fuss beim Anschlag nach vorne längs seiner Mittellinie, so dass die zwei Flächen nach hinten divergierten, nach vorne aber die scharfe Kante zukehrten. Dadurch bietet der Fuss dem Wasserwiderstand, eine kleinere Fläche. Beim Schlage nach hinten soll aber gerade der jetzt entgegengesetzte Wasserwiderstand zur Wirkung kommen, und musste ihm daher die ausgebreitete Platte entgegengehalten werden. Dass sich die Platte nicht, auch nach hinten geschlagen, in entgegengesetztem Sinne knickte, oder wenigstens nicht so stark wie beim Zug nach vorne, konnte dadurch verhindert werden, dass längs der vorderen Mittellinie der Platte die Cuticula etwas dünner und elastischer war, als längs der hinteren. Fig. 2.

Nun, wenn man aber eine Platte, und wäre sie auch nicht aus einem besonders spröden Material gebaut, in einemfort hin und her biegt, so muss sie endlich längs dieser Knickungslinie brechen. Das war aber in diesem Falle kein Schaden. Im Gegenteil, man konnte diesen glücklichen Zufall nur noch weiter ausnutzen. Die beiden jetzt frei gewordenen Längshälften konnten sich nach vorne gezogen noch mehr paralell aneinander legen, d. h. unter einem noch schärferen Winkel stellen. Wie konnte man aber jetzt die Knickung, d. h. die

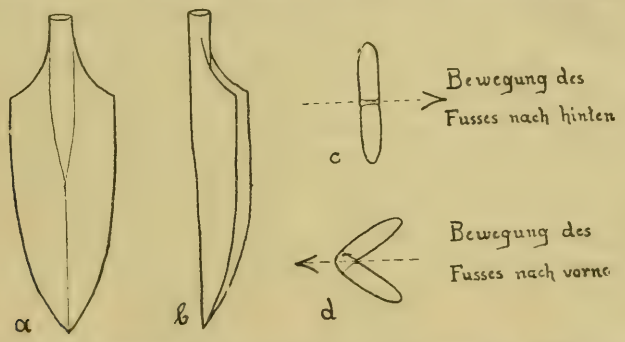


Fig. 2. Die ursprüngliche Gestalt eines Spaltfusses: *a)* Vorderansicht; *b)* Seitenansicht; *c)* Bewegung des Fusses nach hinten; *d)* Bewegung des Fusses nach vorne.

entgegengesetzte Winkelstellung der beiden Platten beim Schlage nach rückwärts verhindern? An den Linien, wo regelmässig Biegungen der Körperteile statfinden, muss es entweder zum Bruche oder zum Gelenke kommen. Die auseinander gespaltenen Hälften der früher einheitlichen Platte wurden jetzt in ihrer Bewegung freier, die Biegungen an ihren Ansatzstellen stärker. Jedoch kam es hier nicht zum Bruche, sondern zum Gelenke — weil dies in diesem Falle vorteilhafter war. Dieses Gelenk wurde aber so gestaltet, dass es das Drehen nach vorne zuliess, nicht aber nach hinten.

Warum ist der Fuss aus einem Stamm und zwei Ästen zusammengesetzt; warum ist er nicht bis zu der Basis gespalten?

Der Ruderfuss ist ein einarmiger Hebel. Ist die Last, hier der Widerstand des Wassers, weiter vom Angriffspunkte der Kraft angebracht, also der Lastarm länger, so erfordert das natürlich eine grössere Kraft, als wenn sich die Last — die ausgebreitete Ruder-

platte — näher dem Angriffspunkte befände. Aber auch der Effekt beim Rudern ist im ersten Falle grösser. So ist also die Basis, der Stamm oder Stiel des Fusses, für das Rudern vom geringsten Werte, und so waren schon die einheitlichen Gliedmassen nicht gleich an ihrer Basis zu einer Platte ausgebreitet.

Aber es ist noch von einem anderen Vorteil, dass die zwei durch Spaltung entstandenen Längsplatten nicht schon aus dem Körperstamm getrennt herauskommen. Sie dürfen nie eine nach vorne die andere nach rückwärts schlagen, sondern immer gleichzeitig beide nach vorne und beide nach hinten. Und das hat der gemeinschaftliche Stiel zu besorgen. Der Beugung des letzteren nach vorne folgt schon automatisch auch das Zusammenklappen der beiden Längshälften, und der Beugung nach hinten das Ausseinanderspreizen.

Warum besteht aber das Protopodit gerade aus zwei Gliedern?

Wenn das Protopodit blos aus einem Gliede bestünde so müssten sich in ihm, nämlich an der Innenwand seines Aussenskelettes, also in dem hohlen Zylinder, wenigstens folgende Muskelursprünge und Insertionen befinden. Die Insertion eines starken Vorderziehers und eines noch stärkeren Rückwärtsziehers. Weiter wenigstens zwei Muskeln für den einen und zwei für den anderen Ast. Es giebt aber noch Adductoren und Abductoren. Also eine vielleicht doch zu stark zusammengedrängte Muskulatur, wo sich die einzelnen Muskeln auch gegenseitig stören könnten Wo hingegen bei einer Längsteilung des Stieles in zwei sich folgende Glieder, das erste Glied mit seiner inneren Muskulatur die Bewegung des ganzen Fusses, das zweite aber jetzt leichter blos die Bewegung der beiden Äste besorgen kann. Es hat in dem Stiel einfach die allernötigste Arbeitsteilung statgefunden, die nachdem sie einmal eingeschlagen war, als geeignet auch weiterhin überall behalten wurde.

Warum sind aber auch die Äste meistenteils gegliedert?

Mit einer weichen, elastischen Platte lässt sich das Wasser nicht schlagen; die Platte würde sich ja ausbiegen. Zur Härte aber gesellt sich gewöhnlich auch eine grössere Sprödigkeit. Wenigstens ist das Material, mit welchem wir hier zu tun haben, nämlich das Chitin, ziemlich spröde. Also welche Forderungen werden an die Ruderfüsse gestellt? Eine Ruderplatte soll steif sein, und darf dabei doch nicht brechen. Wenn die Platte nicht zu gross ist, im Verhältniss zur Dicke der chitinösen Cuticula, so geht es noch an. Mit kleinen Rudern kann man aber auch weniger erreichen als mit grösseren. Handelt es sich also um die Vergrösserung der Ruderplatten, so muss entweder die Cuticula, das äussere Skelet, dicker sein, was wieder eine grössere Schwere bedingen würde, die aber bei Planktontieren zu vermeiden ist — oder muss so eine Platte aus mehreren Stücken, Gliedern, bestehen.

Die letztere Einrichtung, die auch hier tatsächlich stattgefunden hat, wollen wir etwas eingehender besprechen. Vor allem ist dabei noch eine weitere Einrichtung notwendig. Die einzelnen abgegliederten Platten dürfen sich vom Widerstand des Wassers nicht knicken lassen. Dem ist jedoch leicht beizukommen. Die Gelenke müssen

nämlich charnierartig sein (Ginglymus), die die Bewegung nur in einer Ebene gestatten, und zwar nur bis zur Streckung und nicht über dieselbe hinaus. So etwa wie sich unser Unterarm gegen den Oberarm im Ellenbogengelenke bewegt, wo der Ellenbogenfortsatz, das Olecranon, die weitere Streckung nicht zulässt.

Auf diese Weise haben wir also, was das Brechen infolge von Sprödigkeit betrifft, nur mit einzelnen kleineren Platten zu tun, der Effekt aber des Ruderns ist dennoch durch eine einheitliche grössere Platte gesichert. Ja die Brechungsstellen, respective Linien, sind durch die Gelenke geradezu angegeben, und da es deren mehrere gibt, ist die Gefahr des Bruches auf mehrere Stellen verteilt, somit auch für ein einzelnes Gelenk geringer. Diese Stellen sind aber überdies noch aus biegsamerer, zäherer Cuticula gebaut, die nicht so leicht bricht. Und statt dass die Verstärkung der Cuticula ringsherum an der ganzen Oberfläche des Fusses zunimmt und daher der ganze Fuss schwerer wird, genügt es, wenn nur einzelne Hacken von dikkerer Cuticula, jedoch an ganz bestimmten Stellen, um die weitere Streckung zu verhindern, angebracht sind.

Und so können wir jetzt von diesen Gesichtspunkten ausgehend den Ruderfuss der Copepoden mit allen seinen Detailen sehr gut verstehen, ja es wird uns die Bedeutung jedes einzelnen Dornes oder Borste klar.

Die Füsse bewegen sich beim Rudern in einer Ebene, die parallel mit der Sagittalebene ist. Bei der Bewegung nach vorne legen sich die beiden abgeplattenen Äste so, dass sie beide ihre sich gegenseitig zugekehrten scharfen Ränder nach vorne kehren, und so schneiden sie das Wasser am leichtesten. Der Innenast ist an seiner Innenseite mit langen gefiederten Borsten, den Innenrandborsten, versehen. Auf diese drückt der Widerstand des Wassers wie auf eine Wetterfahne und dreht sie in die Richtung des Wasserstromes. Die zugespitzte Basis des grösseren Aussenastes lässt sich auch sehr leicht von dem Wasserwiderstand um nahezu 90^0 drehen. Beim Rückstoss wirkt der Wasserwiderstand natürlich in entgegengesetzter Richtung, also von hinten nach vorne. Jetzt ist es aber wichtig zu bemerken, dass sich vom Fusse nur sein basaler Teil, das Protopodit in einer Ebene, die parallel mit der Sagittalebene steht, bewegt, und zwar genau in dieser Ebene schon deshalb, weil die proximalen Glieder der beiderseitigen Füsse durch eine Lamelle verbunden sind. Die beiden Äste gelangen bei der Vorwärtsbewegung nicht ganz in diese Ebene, sondern schliessen zusammen nur einen scharfen Winkel Beim Schlage nach rückwärts werden die beiden Äste zurückgedreht und kommen so wieder in die Transversalebene. Jetzt müssen sie aber in dieser Lage ausharren bis sie nicht zum hintersten Punkte gelangen. Die Innenrandborsten des Endopodites, die Wetterfahne, werden vom Wasserwiderstande zuerst ergriffen und so wird die Fahne in die Transversalebene gestellt. Jetzt geht es nicht weiter, weil einige Borsten am Aussenrande der einzelnen Glieder des Endopodites, oder in vielen Fällen sogar die äusseren Ränder selbst den Exopodit an seiner vorderen Seite übergreifen, d. h. die weitere Drehung des Endopoditen wird vom Exopoditen aufgehalten. Das Exopodit aber selbst stemmt sich gegen einen sehr starken Dorn, der auf der hin-

teren Seite des zweiten (distalen) Gliedes des Protopoditen über das Gelenk des Exopoditen herausragt. (Siehe die Abbildung 3.) Dieser starke dreieckige Dorn hat also die ganze Wucht des Wasserwiderstandes auf beide Äste beim Rückstosse indirekt auszuhalten, ist daher für das Rudern äusserst wichtig.

Jetzt kommen wir noch auf die Bedeutung der verschiedenen Dornen, die an den Gliedmassen der Copepoden ein ganzes Arsenal von Waffen darstellen.

Die Stellung der beiden Äste beim Vorstosse haben wir schon besprochen. Der Wasserwiderstand — von vorne nach hinten — würde in dieser Phase Knickungen, und zwar: am Exopodite an seinem Aussen-, am Endopodite an seinem Innenrande bewirken; also an den abgekehrten jetzt hinteren Rändern der beiden Äste eines Fusses. Diese Knickungen werden jedoch verhindert durch starke ausgezogene Dornen; nämlich die Basis jedes Gliedes stemmt sich an dieser Seite an den Dorn des vorgehenden Gliedes.

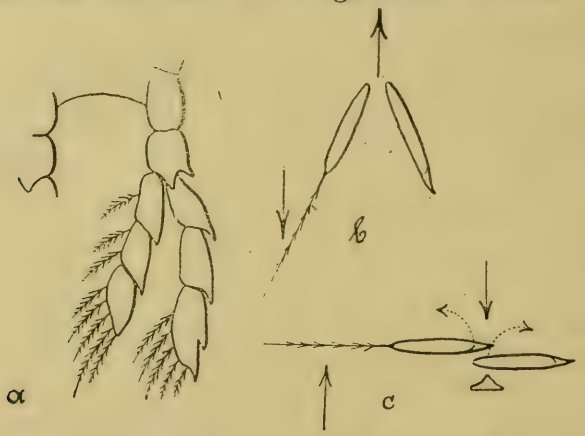


Fig. 3. *a*) Ein typischer Copepoden-Fuss; *b)* Ein rechter Schwimmfuss in der Bewegung nach hinten; *c*) Derselbe in der Bewegung nach vorne. Unterhalb der kräftige mittlere Hacken am zweiten Protopodit-Gliede.

Beim Rückstosse ist wieder das Bestreben der Gliedersich an ihrer vorderen Breitseite zu knicken. Das wird aber verhindert durch das Stemmen der Glieder gegen die Dornen, diean den vorderen distalen Rändern der vorhergehenden Glieder angebracht sind. Diese Dornen sind aber nicht in der Mitte der Ränder, sondern in der unmittelbaren Nähe der Seitendornen angebracht. Es gibt zwar auch an des hinteren Seite jedes Seitendornes einen Dorn, der ist aber kleiner, und dient wahrscheinlich nur zur Unterstützung des starken Seitendornes. Und so fallen die Kanten der Glieder am proximalen Ende, wenigstens am Exopodite, in Nischen, die aus drei Dornen des vorhergehenden Gliedes gebildet werden, und jeder Knickung vorbeugen.

Ausserden gibt es aber noch hie und da s. g. Seitenranddornen, besonders am letzten Gliede des Exopodites, und am Ende (ausser dem, gewöhnlich kürzeren ersten Brustfuss) starke Enddornen. Der

nnenast ist nicht so stark bedornt, er fungirt mehr als eine Wetterfahne, wie es schon oben bemerkt wurde.

Nun wozu dienen die letzgenannten, die Seitenfranddornen und die Enddornen?

Darüber ist schon schwerer etwas sicheres auszusagen, das sind schon Anpassungen einzelner Arten an eine ganz bestimmte spezielle Lebensweise. Doch wollen wir auch hier eine Erklärung versuchen. Solche Dornen wie die Aussenranddornen kommen nie auch auf dem inneren Rande des letzten Gliedes des Exopoditen vor. Der Enddorn ist sehr oft sägeartig ausgezackt, und zwar liegt die Säge stets auch nach auswärts gekehrt. Also schon die Lage dieser Dornen und ihrer Bezahnung deutet darauf, dass wir es hier mit Waffen zu tun haben, und zwar mit Verteidigungswaffen. Denn die Copepoden selbst sind Pflanzen- (haupsächlich Diatomeen-) fresser. Dafür brauchen sie keine Waffen, sondern blos Greif- oder Fangapparate. Aber anderseits bilden gerade sie die Hauptnahrung von anderen, grösseren Planktonten (Makroplanktonten) und auch Nektonten (junge Fische). Wenn aber auch eine Tierart fast nur dazu da ist, dass sie als Futter für andere dient, ist sie dennoch mit allen möglichen Schutzmitteln versehen, denn sonst würde sie ja ganz ausgerottet werden. Also, soweit die Copepoden als Opfer solchen grösseren Tieren fallen, die sie einfach verschlucken können, so gibt es dagegen freilich keine Rettung. Es sind aber noch andere Verfolger da, die nicht so gross sind, dass sie die Copepoden schlucken könnten, die sie aber anpacken z. B. die Sagitten. Ihre chitinösen Kiefer sind weder so spitzig, noch so stark, dass sie den Copepoden die Cuticula durchbrechen könnten. Auch ist der Körper der Copepoden etwas zu gross und die Oberfläche zu glatt. Die Füsse sind dagegen kleiner, und die könnte die Sagitta wohl angreifen und abbrechen, doch würde sie dabei ihren Kopf einer zu argen Verwundung aussetzen. So bleibt ihr also gar nichts anderes übrig, als den Copepoden von hinten beim Abdomen zu packen und so lange zu halten, bis er tot wird und sich nicht mehr wehren kann. Das habe ich selbst oft Gelegenheit gehabt zu beobachten. Auch hätte ich darüber noch mehr zu sagen, doch passt das schon besser in das Kapitel: Bevölkerungsproblem.

Bei den litoralen Copepoden sind die Enddornen noch verschiedenartiger gestaltet, und dienen dort wohl mehr zum klettern, oder zur Verankerung an Pflanzen.

Das fünfte Bein-Paar dient gewöhnlich nicht mehr zum Rudern, sondern ist beim Männchen von Gymnoplea in ein Kopulations-organ umgewandelt worden, oder ist es, wie bei den Weibchen aller Podoplea und einiger Gymnoplea, rudimentär, oder kann endlich bei einigen Weibchen auch gänzlich fehlen. Die Beschreibung des Kopulations-Fusses bei verschiedenen Arten und die Ableitung der Form aus der Funktion muss ich endlich dahingestellt lassen, da ich mir gar nicht vorgenommen habe mich so speziell mit der Lebensweise und den Gewohnheiten einzelner Arten zu befassen.

Nun, nachdem ich schon den Versuch unternommen habe, die Körperform der Copepoden aus ihrer Lebensweise abzuleiten, und bei der allgemeinen Ortsbewegung begonnen habe, muss ich gleich nach der Besprechung der fünf Thorakal-Fusspaare, die zur gewöhn-

lichen Vorwärtsbewegung dienen, auf das Abdomen, respektive die Gliederung des Körperstammes in einzelne Abschnitte oder Regionen übergehen.

Das Abdomen hat sich auch als solches in Folge der Lokomotion gebildet.

Die Füsse, hier Ruderfüsse des Thorax, dienen zur gewöhnlichen Vorwärtsbewegung, zum Rudern. Das Tier geratet aber auch in solche Situationen, wo die gewöhnliche Vorwärtsbewegung nicht mehr auch zur Flucht vor einer plötzlichen Gefahr ausreicht. Wenn z. B. das Tier in die Gefahr kommt von einem Verfolger gepackt zu werden. Es handelt sich dabei zwar nur um Momente, in welchen aber das Tier seine ganze Kraft in Anspruch nehmen muss und mit einem kräftigen Rucke nach vorwärts schiesst. Dazu braucht es ein grösseres Ruder als die Füsse, also gleich einen ganzen Körperabschnitt. Dieser muss vor allem vom anderen Körper abgegliedert, d. h. mit ihm gelenkig verbunden sein. Dieser Körperabschnitt muss auch noch ferner eine solche Konstruktion erhalten, dass er dem Wasserwiderstande in einer Richtung eine kleinere Fläche darbietet und in der entgegengesetzten Richtung eine grössere. Also wieder ein klappenartiges Ruder. Dazu wurde eine Klappe, eine Hautduplikatur oberhalb des Anus verwendet, aus der mit der Zeit gerade so zwei Äste entstanden sind, und die sich gerade so dem Rudern angepasst haben, wie die beiden Äste der Spaltfüsse. Die Furkalglieder blieben jedoch stets eingliederig, weil sie sich nicht zu verlängern brauchten, da die gefiederten Endborsten zu ihrer weiteren Vergrösserung beigetragen haben. Dieses hintere, unpaare Ruder — das Abdomen — ist zwar kaum grösser als die Schwimmfüsse, es ist jedoch zu berücksichtigen, dass es auf einem viel längeren Stiele angebracht und mit einer viel stärkeren Muskulatur versehen ist.

Dazu wurde also der hintere Teil des Körpers verwendet. Nachdem also, wenigstens bei Copepoden für das gewöhnliche Schwimmen die Brustfüsse genügten, musste für einen energischeren Ruck eine andere Vorsorge getroffen werden.

Es ist nur noch zu bemerken, dass die Abgrenzung des Abdomens, als des hinteren Teiles des Körperstammes vom übrigen Körper nicht neugeschaffen werden brauchte. Denn wir leiten ja den Urkrebs, solange er noch keine gegliederten Gliedmassen hatte, solange er also noch kein wahrer Arthropode war, von segmentierten, etwa anneliden-artigen Tieren ab. Es würde also bei der Bildung des Abdomens einfach eine Grenze zwischen schon vorhandenen Körper-Segmenten benützt, die sich zum Gelenke zwischen dem vorderen Körperteile — jetzt Thorax, und hinteren — dem Abdomen — herausbildete. Nun ist es interessant, dass nicht bei allen Copepoden das Abdomen an derselben Stelle vom Körperstamme abgeknickt wurde. Bei der Gruppe Gymnoplea liegt die Grenze hinter, bei Podoplea vor dem sechsten Thorakalsegmente.

Die übrige Segmentation des Körperstammes konnte bei verschiedenen Gruppen von Crustaceen nachträglich auch verwischt werden, oder wurde bei anderen Gruppen beibehalten, wenn sie eine neue Verwendung erhielt. Die ursprüngliche Bedeutung der Segmentation bei den Vorfahren von Crustaceen, die noch keine

gegliederten, zum Rudern eingerichteten Gliedmassen hatten, bestand in Schlängelungen des ganzen Körpers zum Zwecke der Vorwärtsbewegung Als jedoch diese Art der Bewegung durch eine andere, nämlich durch das Rudern, ersetzt wurde, trat auch an die Körper-Segmentation das Bedürfnis des Funktionswechsels heran.

Wenn sich das Abdomen schon in der vertikalen Ebene zu bewegen anschickte, und zwar so, dass es sich aus der gestreckten Lage gegen unten knickte, so musste das schon zu einer, wenn auch nur zeitweisen Convexität der dorsalen Seite des Körpers führen. Bei einigen Crustaceen-Gruppen kam es dadurch zu einer mehr oder weniger ständigen gebogenen Haltung, da diese Biegung zugleich zum Schutze der ventralwärts angebrachten Gliedmassen verwendet wurde. Und das erforderte die Beibehaltung der Segmentation des ganzen Körperstammes. In anderen Fällen wurde, wieder unter anderen Umständen, die Segmentation, wenigstens des Vorderkörpers — des Cephalothorax — rückgängig gemacht. Jedenfalls musste jede Einrichtung auch ihre Gründe gehabt haben. Bei den Copepoden wurde die Segmentation des Abdomens, wenigstens bei den Männchen meistens beibehalten. Bei den Weibchen dagegen kommt es fasst immer zu Verschmelzungen, namentlich des ersten (wahren) und zweiten Abdominalsegmentes. — Der Thorax behielt auch die Segmentation. Nur das erste Segment ist stets, meistenteils auch das zweite mit dem Kopfe zu einem Stück verschmolzen. Dass schliesslich der ganze Körperstamm bei den frei lebenden Copepoden die für das Schwimmen geeignetste Form einer gestreckten Spindel angenommen hat, brauchen wir kaum zu erwähnen.

Die Extremitäten des Kopfes bilden einen Fangapparat.

Wie sich die Brustgliedmassen dem Bedürfnisse der Lokomotion angepasst haben, so stellten sich die Kopfgliedmassen in den Dienst der Nahrungsaufnahme. Das vorderste Extremitätenpaar, nämlich die ersten Antennen, sollen später separat behandelt werden. Alle übrigen Gliedmassen — und das sind: die zweiten Antennen, die Mandibeln, die ersten Maxillen, die zweiten Maxillen und die Maxillarfüsse — dienen bei den pelagischen Copepoden zum Fangen der Beute.

Die sogenannten Maxillarfüsse der Copepoden, früher als innere oder hintere Äste der Maxillarfüsse oder Maxillipeden oder zweiten Maxillen benannt, das sechste Gliedmassenpaar der Reihe nach, gehören zwar dem Tkorax an, jedoch ist nicht nur das entsprechende Segment stets mit dem Kopfe verschmolzen, sondern auch die betreffenden Gliedmassen fungieren nie mehr als Ruderfüsse und sind daher auch, wie das vorangehende zweite Maxillenpaar, stets einreihig. Sie dienen vielmehr wie die vier vor ihnen gelegenen zum Nahrungsfange, und müssen daher mit den anderen Kopfgliedmassen zusammen besprochen werden.

Also die Kopfgliedmassen oder Mundteile vom II. bis V. Paare, und das erste Thorakalgliedmassenpaar, die Maxillarfüsse oder die Maxillipeden dazu, sind alle mehr oder weniger mit starken Borsten besetzt, und legen sich die beiden Reihen, die rechte und die linke, so zusammen, dass sie eine nach vorne offene Reuse, oder noch

besser Halbreuse darstellen. Diese Methode des Nahrungserwerbes ist zuerst von Chun bei Cirripediennauplien festgestellt worden; später von Dakin und Lohmann bei Copepoden. Ich selbst hatte bei meinen früheren Studien an Copepoden, und namentlich bei der Bearbeitung der Plankton-Listen der kroatischen Expedition zur Erforschung des Adriatischen Meeres, reichlich Gelegenheit dies zu beobachten. Oft kann man diese reusenartigen Fangapparate der Copepoden beobachten, wie sie vollgestopft sind mit Chaetoceras, Rhizosolenien etc.

Die Copepoden sind also in Bezug auf den Nahrungserwerb, wenn wir uns schon des Lohmann'schen Ausdruckes bedienen, Sedimentierer. Sie haben eben die Idee des Johannes Müller schon viel früher realisiert.

Jetzt wollen wir aber diesen Reusenapparat noch etwas näher besichtigen. Eine Wand dieser Reuse ist solid, nämlich die ventrale Fläche des Kopfes. Das ist die Decke der Reuse. Die ventrale Wand der Reuse ist im Durchschnitte halbkreisförmig gebogen, und zugleich durchbrochen, da sie aus dem Reusenwerk, nämlich aus den an den Mundgliedmassen angebrachten Borsten gebildet ist. Den Zugang in die Reuse bildet der Raum, den das Rostrum, die vorderen Antennen und ventralwärts die hinteren Antennen umgrenzen. Damit aber die Beute, die in die Reuse eingeströmt wurde, hinten zwischen den Basen des letzten Spangenpaares, nämlich der Maxillipeden, nicht wieder herausfliege, befindet sich an dieser Stelle eine Protuberanz — der starke mediane Längskiel zwischen dem ersten Paare der Brustfüse. — An diesem Höcker wird also der Bodensatz der Beute aufgehalten. Das ist zwar nicht die alleinige Bedeutung dieses medianen Längskieles, aber seine vordere Fläche wurde hier zu diesem Zwecke ausgenutzt. Das Rostrum, das an der Ventralseite der Kopfspitze angebracht ist, und das gewöhnlich aus zwei, mehr oder weniger starren Fäden oder Zinken besteht, hat auch seine besondere Bedeutung beim Nahrungsfange. Die Zinken sind nämlich nach hinten gerichtet, gewähren also der Beute das Hineinschlüpfen in die Reuse, jedoch nicht zurück. Dieser Reusenapparat ist also zugleich eine veritable Mäusefalle.

Und so wäre das nur eine kleine Skizze, ein Versuch, wie man die Gestalt aus der Lebensweise zu erklären hat, denn gerade Alles, wie überall so auch hier: der kleinste Stachel oder die geringste Borste hat ihre Bedeutung, und hat sich aus dem Bedürfnisse zu irgend einem Zwecke herausgebildet. Dabei ist der Organismus, sowohl das Tier als die Pflanze, selbst der Bildner und verfährt bei der Ausbildung seiner Organe zweckmässig — es manifestiert sich eine Intelligenz ohne Bewusstsein. Und so kommt es dazu, dass die Organismen verschiedene Apparate konstruiren, die später der Mensch unabhängig davon von neuem konstruirt hat, und die gerade auf denselben mechanischen Prinzipien beruhen, wie die von den Tieren schon früher erzeugten. Das alles beweist uns die Identität der Intelligenz in der ganzen Natur. So viel kann man heute schon sicher feststellen.

Pipa bademova (Anthonomus ornatus Reiche), štetočinac bademova cvijeta u Primorju i Dalmaciji.

(Način života i obrana.)

Napisao: **Dr. V. Vogrin**, Senj.

Uvod.

Analogno prema štetočincu jabukova cvijeta „pipi jabukovoj" (Anth. pomorum L.) zovem štetočinca cvijetâ bademova „pipom bademovom," jer je jedini štetočinac bademova cvijeta u nas, koji dosada nije poznat kao štetočinac druge koje biljke. U cijeloj našoj gospodarsko-entomološkoj literaturi jedini je I. K. Novak u svom „Rukovodniku za pučke učitelje i prijatelje poljodjeljstva" (str. 100 sub 30 Zadar 1884) uz pipu jabučnu označio i pipu bademovu ovako: „jabučna zagrica (Anth. pomorum, a kod nas i Anth. ornatus) — Ličinka i savršeni kukac kvare voća." Kakogod je ovo preopširna oznaka, dala bi slutiti, kao da kornjaš Anth. ornatus Reiche uz pipu jabukovu Anth. pom. L. štetuje jabuci, što bi bilo posve krivo! No iako se kod nas o tom štetočincu u literaturi nigdje ne nalazi spomena, nije bolje ni sa stranom meni pristupačnom literaturom (franc., talij. i njem.) Uz općeni biološki navod u djelu Reitterovu[1] za sve tamo navedene vrste roda Anthonomus spominje isti autor još ovo: „In Illyrien, Istrien, bei uns nicht einheimisch (ornatus Reiche)" „U Katalogu Schilskoga[2] stoji uz vrstu „ornatus Reiche" „Triest, Krain". Konačno spominjem sa zahvalnošću pismeno saopćenje Viktora Apfelbecka, kustosa bosansko-herceg. zem. muzeja u Sarajevu, u kome mi je dao ovaj podatak: „Iz vlastita iskustva mogu reći: Anth. ornatus R. je mediteranska vrsta, u zemljama oko Sredozemnoga mora vrlo raširen i na bademu u Dalmaciji, Istri i Hrv. primorju vrlo običan. Ja sam ih skupljao u proljeće kod Gruža, Spljeta za vrijeme cvatnje kao i kasnije." Glede obrane navodi u glavnom one iste metode, koje se upotrebljuju kod vrste Anth. pomorum L., štetočinca jabukova cvijeta. O biologiji i visini štete za pipu bademovu nema podataka. Uzevši sve te podatke u obzir, spremio sam ova biološka opažanja štetočinca bademoga cvijeta kod nas, da se event. nepotpuno upotpuni, nešto doda, a krivo ispravi. Želim da pokažem svu težinu, što je štetočinac uzrokuje u kulturi badema u našim krajevima, a da se ipak protiv te zaraze još danas ništa ne poduzima.

Opis kornjaša.

Oba spola (♂ i ♀) razlikuju se bojom i dlakavim oznakama na pokrilju.

♂ je uvijek crn (kadgod su rubovi prvog abdominalnog segmenta crvenkasti). Sredina tjemena glave između očiju je istaknuto

[1]) E. Reitter: Fauna Germanica pg. 192. Bd. V. 1916.

[2]) Schilsky: Systematisches Verzeichnis der Käfer Deutschland und Deutsch-Oesterreichs. Stuttgart 1909. pg. 178.

jače bijelo — dlakava od ostalog dijela, koji je kratko i rijetko dlakav. Prvi prsni kolut imade u medijalnoj crti prugu sastavljenu od gustih bijelih dlačica. Ovako je označen i maleni međuštit. Iza prve polovice pokrilja prolazi kroz oba pokrilja transverzalna veza, koja je na vanjskim, rubnim stranama pokrilja i u sredini najširа. Vezu tu tvore na stranama bijele, a u medijalnoj crti smeđe-crvenkaste dlačice. Prednja pola pokrilja je sva dlakava, najjače u medijalnoj crti, gdje se nešto spaja (dodiruje) transverzalna veza. Isto tako je bijelo dlakav i stražnji kraj obaju pokrilja. Svako pokrilje imade 9 točkastih uzdužnih polja. Noge su osim krajeva tibije i tarzusa posve crne. Na nutarnjoj strani tibije nalazi se maleni šiljati zub, kojemu je šiljak napred zavinut.

♀. je crvena — crvenkasto-smeđa. Transverzalna veza na pokrilju jednaka je onoj ♂, samo što se radi crvene boje jače ističe. Na prednjoj poli pokrilja čine dlačice neke vrsti romb, koji je smješten u medijalnoj crti i dodiruje se u sredini s transverzalnom vezom. Na stražnjem kraju pokrilja iza transverzalne veze imade svako pokrilje jednu vanjsku i jednu nutarnju istaknutu prugu od bijelih dlačica. Kod ♀ i ♂ ostali je dio tijela posut crnim dlačicama, koje jasno omeđuju s obje strane transverzalnu vezu i čine, da se jasno ističe. Veličina je ♀ i ♂ od 3—5 mm.

Biologija kornjaša.

Odrasli kornjaš, kako sam ga opisao, oba spola, nalaze se već mjeseca listopada, ali sigurno mjeseca studenoga i prosinca u svom zimskom zakloništu pod korom *starijeg drveta*. Zimovalište nalazi se gotovo uvijek pod korom na strani okrenutoj od bure, gdje se nađe često po više primjeraka ♂ i ♀ u skupu. Izlazak iz zimovališta ovisi o temperaturnim i vremenskim prilikama druge pole mjeseca prosinca i prve pole siječnja, dakle uporedo s početkom pupanja badema. Općeno zakašnjenje može da bude najviše od 14 dana. Posljednja tri zimska perioda vezana na spomenute mjesece bila su vrlo blaga (osobito god. 1911 i 1920.), pa je i badem na mnogim mjestima već koncem druge pole mjeseca prosinca cvao. (Isto je bilo i ove god.) Topli proljetni dani u to doba ožive kornjaša pod korom, koji ostavlja svoje zimovalište vrlo oprezno samo po danu, dok se pod noć ponovno zavlači pod koru drveta, a ostaje vani samo onda među pupovima (♀) ili u pazušcima grančica (♂), ako je i malo nade, da bi moglo potrajati mirno vrijeme bez bure. U te dane pada oplodnja, koja traje po svoj prilici vrlo kratko vrijeme, jer je nijesam mogao dosada motriti. Potraje li lijepo mirno vrijeme par dana, daje se oplođena ženka na posao. U to su već vrijeme pupovi zbog blage temperature prilično nabubrili, osobito ranije odlike badema, koje cvatu vrlo rano i brzo. Prije negoli se pup otvara, dakle prije negoli se pokažu latice budućeg cvijeta, popne se ženka na pup, koji na sve strane dobro ogleda. Kad je našla najzgodnije mjesto, gdje se pupni listovi već razmiču, počinje bušenje usnim čestima. Rijetki su slučajevi, da ženka odmah prvi dan odlaže jaje, redovito biva to par dana iza njezina izlaska iz zimovališta, što se događa naročito uporedo s rastom pupova (dotično s razvojem spolnih organa u cvijetu. Po mom istraživanju buši

ženka i mužjak jednako pupove prvih dana radi svoje hrane, a kad ženki životne sile ojačaju, počinje bušenje za odlaganje jajeta. Sam čin bušenja zbiva se ovako: ženka protegne prednji par nogu naprijed, a treći, stražnji par natrag i njima se čvrsto prihvati kao da je pripeta na prednjoj i stražnjoj strani. Srednji par nogu ostaje slobodan i njime, kakogod buši u dubinu, naizmjence trza, sad digne lijevu, sad desnu nogu. Usnim čestima grize u pupu u otvor tako širok, kako je debelo rilo, a antene smjesti u antenalni žlijeb uz rilo, da joj kod bušenja ne smetaju. Kad je ženka ovako probušila pup sve do prašnika, okreće rilo u malenu luku u toj izdubenoj cijevi. Na taj način napravi rupu, koja je šira iznutra nego izvana. Redovito se iza ovakova potpunog bušenja nađu nagrižene neke antere prašnika, do kojih je rilo doseglo. Osim ovoga imade vrlo mnogo slučajeva nepotpunog bušenja, gdje rilo nije dospjelo do spolnih organa cvijeta, do nutrinje. Ovakih nepotpunih bušenja, koja većinom proizvode muškarci, ali i ženke u prvim danima iza izlaska iz zimovališta, nalazimo više njih vrlo često na jednom pupu, što se kasnije, kad cvijet procvate, vrlo izrazito opaža na laticama cvijetova. Latice su takovih cvijetova probušene redovito na više mjesta. Po toj samo oznaci krivo bi bilo zaključivati na zarazu u cvijetu! Kad je ženka probušila potpunu cijev, okrene zadak do rupe i iza kratkog vremena (par minuta) izleže jedno jaje. Svaki cvijet, koji je zaražen, zaražen je samo sa jednim jajetom; izuzeci su vrlo rijetki, da se u cvijetu nađu po dva jaja, ali nikada više. Od tih dvaju jajeta do potpunog razvoja dospijeva samo jedan i to stariji individuum. Kako je cijev prilično duga, tura ženka jaje u cvijet svojim rilom sve do prašnika, kako to čini njezin najbliži rođak pipa jabukova (Anth. pomorum L.). Ako se pupovi radi povoljnog vremena naglo razvijaju i ubrzo se pojave latice vjenčića, koje se još uvijek nijesu potpuno otvorile, buši ženka i u samu vrčastu cvijetnu os; u tom slučaju dospije jaje odmah do plodnice. Kad je ženka odložila sva jaja, živi još kratko vrijeme kao i muškarci. Oko 1. ožujka teško se već nađe starih prezimjelih primjeraka. Od 15. ožujka dalje u povoljnim vremenima, počinje već nova generacija.

Jaje, ličinka i njezino štetno djelovanje. Kukuljica.

Jaje je oblika ovalna na obim polovima jednako zaobljeno i jednako široko, glatke površine, blijedo-prozirno, bez ikakovih posebnih vanjskihobilježja. Duljina mu je 1 mm, širina 0·5 mm. Embrionalni razvoj jajeta ovisi mnogo o temperaturnim odnosima, koji su baš u doba odlaganja jajeta vrlo nestalni. Optimum razvoja stoji po prilici između 9^0 i 18^0 C, temperatura ispod 5^0 C razvoj zaustavlja, a ne ubijaga ni preduga temperatura od 0^0 C. Kod povoljnih, neprekinutih temperaturnih prilika traje embrionalni razvoj u jajetu 6—8 dana. — Larva kad izađe iz jajeta blijede je boje, prozirna, s crnom glavom, bez nogu, veličine 1—2 mm i daje se odmah na svoj zatorni posao. Najveća duljina larve na koncu larvalnoga doba iznosi oko 6 mm. Ako se larva izleže iz jajeta, koje je ženka odložila među prašnike, izgristi će 2—3 antere prašničke, ali se napredujućim razvojem pupa dotično cvijeta vrlo rano zavlači u donji dio cvijeta, u vrčastu cvjetnu os, gdje je njezino pravo mjesto i gdje je redovito na kasnijem sta-

diju razvoja nalazimo, pa i onda, ako se već cvijet bilo s koga razloga nije mogao potpuno rascvasti. (Najobičnije, ako zaražen neotvoren cvijet ispane radi vjetra sa stabla!) Vrlo često nađu se pupovi raznog stupnja razvoja, kojima je cijeli sadržaj, svi prašnici, tućak i nutarnja stijenka cvjetne osi posvema izgriženi. Taj slučaj dolazi onda, ako je ženka vrlo rano izlegla jaje u kup, kojemu je pogodovala temperatura, da se razvija larva. Neposredno kako se izlegla larva u pupu, nastupilo je hladnije vjetrovito doba, koje je zaustavilo razvoj pupa, da se dalje potpuno razvije. Larva je međutim slijepila svojim fekalijama latice vjenčića, radi čega se cvijet kasnije ni ne može rascvasti. Taj slučaj dolazi kod bademova ranije i kasnije cvatnje; kod ovih potonjih ipak češće noge pod prvih i samo ovdje je posve jednak redovitom odlaganju jaja pipe jabukove. Dok se ličinka hrani peludom antera, boja joj je žuta, redovito na početku njena života. Na kasnijem stadiju razvoja mijenja larva svoje mjesto, hranu pa i boju tijela. Nutarnja strana vrčaste cvjetne osi prevučena je mesnatom narančasto-crvenom stijenkom, na dnu dlakavom, koja od sada služi larvi za hranu. Kad je larva veći dio te nutarnje stijenke izjela, uvijek prelazi na grizenje plodnice, koja u to doba još nije oplođena (pogotovu ako se pup nije rascvao!). Uporedo s izjedanjem nutarnje stijenke i plodnice u cvijetu stvara larva nad sobom čvrsti stalni krov, svod, od vlastitih fekalija i dlačica cvjetne osi i plodnice. Taj pokrov u formi svedena svoda zatvara uvijek gornji otvoreni dio cvjetne osi. U tako napravljenom omotu izgrize larva još ono, što je ostalo, ali nikada ili vrlo rijetko tako daleko, da bi izgrizla i vanjsku zelenu stijenku cvjetne osi. Dok cvjetna os nije iznutra jako oštećena, ne opaža se zaraza izvana; tek kasnije, kad je nutarnji dio izgrizen posve do zelene vanjske stijenke cvjetne osi, opaža se to kao prozirno mjesto, gdje redovito leži larva. Rascvali, zaraženi cvijet u prvim danima izgleda posve zdrav, pogotovu ako je ženka dospjela odložiti jaje direktno u cvjetnu os. Svi su mu onda spolni organi posve cijeli, vrat s njuškom tućka zaprema svoj naravni položaj. Na kasnijem razvoju larve opaža se zaraza kod ovako rascvalog cvijeta po fekalijama, od kojih će postati svod budućeg „kokona“. Od spolnih organa cvijeta u tom slučaju larva nije taknula ni jedan drugi dio osim plodnice, vrat i njuška tućka, makar već osušeni, zajedno sa svim prašnicima zadrjavaju i kasnije svoj položaj.

Drugi jedan ne baš rijedak slučaj dolazi osobito kod onih cvjetova, koji su prije bili spriječeni, da se rascvatu zbog nevremena, a, kad nastupe topliji povoljniji dani — makar njih nekoliko — naglo ste rascvatu i postaju tako pristupni oplodnji. Ako se ovakav cvijet u kome je i jaje zbog nevremena u razvoju zaostalo, oplodi, opaža se oplodnja u vrlo brzom bubrenju plodnice, koja za kratko ispunja cijelu vrčastu cvjetnu os. Ličinka, koja se u ovakovu cvijetu izlegla, ne može u svom rastu dostizavati povećanje plodnice pa gubi na taj način dvoje: 1. mogućnost, da bi mogla izgristi nutarnji nektarski dio cvjetne osi i 2. slobodu kretanja u osi samoj. U tom slučaju, što se vrlo često događa kod cvjetova, koji kasnije cvatu (mj. veljače!), da larva ne propane, grize najprije u oplođenu plodnicu, izgrize cijeli njen sadržaj, često puta zajedno sa stijenkama

plodnice, a ostavlja vrat i njušku, koji sada proviruju i zapremaju svoj naravan položaj, ali slijepljeni u svodu od fekalija. Ovako je larva spriječila najprije bubrenje plodnice, da dobije slobodni prostor i mogućnost da izjede nutarnju stijenku cvjetne osi, koja će joj kasnije služiti kao „kokon“ u stadiju kukuljice. Trajanje larvalnog doba nije mnogo ovisno o temperaturnim prilikama. Niska dulja temperatura najviše ako sistira za kratko grizenje u cvijetu, ali larve ne ubiju. Tako su moji pokusi pokazali, da su larve u temperaturi od $+ 2^0$ C još lijepo pokazivale životnu djelatnost. Da se donekle pokaže otpornost larve, koja je prilično velika prema niskoj temperaturi, označujem ovdje srednju dnevnu temperaturu kroz par dana mjeseca veljače ov. god. bilježenu termografom, koju sam dobio dobrotom kr. šum. nadzornika g. J. Balena za grad Senj.

Datum	Poprečna dnevna temp. po Cels.	Smjer i jakost vjetra
1—5	Temp. postepeno pada od 11·1°—8·9°	
6	4·6	Sjevero-ist.
7	2·3	5—8
8	2·1	
9	1·0	
10	— 0·7	
11	+ 0·3	Sjevero-ist.
12	1·8	8—5
13	2·9	
14—23	Najniža temp. + 5°, najviša + 10°	Jug (2—1)
24	4·9	Sjev.-ist., sjev., zapad. do
25	4·6	18. velj. Od 18—27 velj.
26—28	od 5·0—10·1	sjev.-ist. (2—3—1)

13. veljače poduzeo sam istraživanja cvjetova u prirodi. Ispitao sam oko 1000 cvjetova na preko 50 stabala. Ni u jednom slučaju za ove višednevne prilično niske temperature nijesu larve poginule Što više i u onim cvjetovima, koje je sam vjetar ofurio, bile su larve posve žive. Iza te niske temperature opažalo se naglo grizenje larva u cvjetovima. Doba trajanja larvalnog stadija, otkad je iz jajeta izašla, ustanovio sam na 60 dana (dva mjeseca) na primjercima vani i u sobi. Kukuljica je boje u početku blijedo-žute, kasnije narančasto žute veličine kao i odrasli kornjaš. Trajanje stadija kukuljice počevši od dana, kad se zakukuljila, do dana kad izađe iz „kokona“ gotov kornjaš, traje 14 dana. „Kokon“ kukuljice, što ga je larva stvorila od vrčaste cvjetne osi i svojih fekalija, nalikuje kasnije malenoj kuglici (ako otpanu svi drugi dijelovi cvijeta!) tamno-smeđe boje, koju je na zemlji vanredno teško zapaziti. „Kokon“ ostavlja gotov kornjaš u povoljnim prilikama već oko 1. ožujka i traje cijeli mjesec ožujak i prvu polovinu mjeseca travnja. — Nova generacija pipe bademove odlijeće na stabla i hrani se cijelu proljetnu, ljetnu i jesensku sezonu lišćem badema. Izjedine se pipe bademove na lišću sastoje od probušenih nepravilnih škulja, vrlo često nepotpunih, t. j. kornjaš izgrize samo jednu stranu lista do druge epidermide lista, koju ostavlja netaknutu. Grizenje počinje kornjaš uvijek na donjoj strani lista, dakle na naličju.

Obrana.

Duž cijeloga Primorja bademje je malo ne posve prepušten sam sebi — osobite njege posvećuje mu rijetko tko. Pa ipak bi ta voćka uz malu, neznatnu njegu i pasku mogla biti u budućnosti — uz smokvu i uljiku — jedan od glavnih prihoda naših primorskih krajeva. Danas govoriti o kulturi badema u nekim našim krajevima primorskim, bilo bi zališno, dok je općena zaraza radi raznih štetnih kukaca (o kojima će biti govora jednom drugom zgodom) tu i tamo tolika, da zauzima 90% svih bademovih stabala jednoga kraja (na pr. okolica senjska!). Sva pažnja, koja se danas posvećuje bademovu stablu, stoji u odrezivanju suhih eventualno od bure polomljenih grana ili povaljenih stabala. Da je i to od zamašne važnosti, pokazat će se jednom drugom zgodom, kad će se govoriti o ostalim štetočincima bademova stabla. Samo po sebi slijedi iz biologije pipe bademove, da o množini i veličini zaraze ovisi i broj zdravih cvjetova, a o ovima naravno količina bademovih plodova. Da se ni s te strane baš ništa ne poduzima dokazom je, što sam god. 1920. (a i ove godine!) našao stabla, gdje je bila polovica svih otpalih cvjetova zaražena ličinkom pipe bademove. Rijetka su stabla s 10% zaraze od svih otpalih cvjetova, a još rjeđa su ona stabla, gdje zaraze nema na pr. kakav osamljen badem ili u osobito povoljnom zakloništu s najkasnijom cvatnjom. Postotak zaraze bio bi znatno veći, da u obrani ne djeluje priroda sama, i to je do sada jedina obrana u Primorju protiv pipe bademove, jer se čovjek ne prihvaća ničega.

1. Prirodna ili indirektna obrana.

U prirodne braniče bademova cvijeta ubrajam ptice iz fam. Paridae i to vrstu Parus maior, sjenicu veliku. Nebrojena motrenja moja potvrdiše ingluvialna istraživanja te vrste. Sjenice mjeseca siječnja i veljače obilaze najradije cvatuće bademe, istražuju pomno svaki cvijet i iz njega vrlo oprezno izvlače ličinke pipe bademove na taj način, da postrance otvaraju vrčastu cvjetnu os. Mnogo pridonose ovako uništenju budućeg potomstva pipe bademove i spasavaju mnogi cvijet od larva, koje bi ga (u protivnom slučaju) sigurno uništile, dok ovako još uvijek postoji mogućnost oplodnje i razvoj zrela ploda, kako sam se imao zgode mnogo puta uvjeriti. Kolika je korist ovih prirodnih braniča, dokazom je ovaj primjer: Koncem mjeseca siječnja ove godine (30. I.) procvalo je u jednom vrtu senjske okolice onisko bademovo stablo. Od svih cvjetova po prilici 1500 nije bilo zdravih možda ni 300. Od zaraženih bili su svi otvoreni i njihove cvjetne osi sa strane izgrizene, otvorene, ali tako, da su svi tučkovi uvijek ostali cijeli u onim cvjetovima, u kojima larva već prije nije dospjela, da ih nagrize. Na cijelom tom stabalcu nijesam našao nijednoga cvijeta, u kome bi ličinka ostala pošteđena od ptica. Oko 20 veljače istraživao sam ponovno u tom smjeru, te su se moja prvobitna opažanja potpuno potvrdila. Između gusto procvalih cvjetova bilo je takih, gdje zaraza i najboljem oku lako izmakne, jer je larva još malena, pa je i njeno pustošenje u cvjetnoj osi izvana nezamjetljivo, ptica ju je našla, izvukla iz cvjetne osi, ostavivši tučak i veći dio prašnika netaknute. Od osobite je dakle važnosti okolnost, što sjenice kod ovake obrane bademovih cvjetova postupaju tako, da badem od te obrane imade dvojaku korist 1. uništavaju buduće potomstvo

pipe bademove i 2. otvaraju cvjetove tako oprezno, da su oni još uvijek sposobni za oplodnju. — Na ovome mjestu ne mogu, a da ne spomenem jedno skroz krivo mišljenje većine našega primorskoga življa, koje temelji na prije spomenutim nagrizenim cvjetovima badema. Za lijepih, toplih i mirnih dana nađe se na nekim bademovim stablima mnoštvo mravi vrste Bothriomyrmex meridionalis Rog. iz fam. Formicinae, kojima se pripisuje to nagrizanje cvjetova, pa ih toga radi mnogi drže kao neprijatelje bademova cvijeta. Mravi obilaze cvjetove badema samo radi nektara, nikada nijesam opazio, da bi ikoji mrav nagrizao cvjetnu os, jer mu toga i ne treba. Do svih dijelova može nesmetano doći na gornji otvoreni dio cvijeta, kuda uistinu i idu, ako je cvijet izvana posve cijel. U slučaju, da je cvijet (još nerascvaten potpuno!) već ptica izvana otvorila, nađe se tu i tamo u nutrinji i mrav, koji je svakako dospio kroz takav otvor unutra, ali zaslugom drugoga i po drugom poslu, a ne da uništi cvijet. Mravi mogu biti samo korisni bademovu cvijetu, ako naravno uzmemo u obzir mogućnost oplodnje. Da li pridonose i oni kakovu korist samom stablu možda uništavanjem larva pipe bademove, nijesam do sada mogao ustanoviti. Prema tome kao pomagače u zatiranju tog štetočinca smatram do sada samo ptice iz fam. Paridae i držim, da bi zaštita tih ptica morala biti u krajevima s kulturom badema na jednakoj visini. Držim, da nijedno stablo bademovo ne bi smjelo biti, na kome se ne bi našla umjetna zakloništa tih toliko korisnih ptica.

2. Umjetna ili direktna obrana.

Obrana, što je čovjek može da uporabi protiv pipe bademove, vrlo je jednostavna i ne iziskuje nikakva gotovo troška, a truda vrlo malo. — U prvom redu spominjem istresivanje i uništavanje odraslih kukaca s grana, prije negoli su bademovi propupali, jutrom iza hladnih dana mjeseca prosinca, kad je toplo sunce izmamilo kukce iz njihova zakloništa. Drugi je način u postavljanju slamenih pletenica oko stabla koncem ljeta ili početkom jeseni, ali svakako prije, negoli odrasli kukac potraži svoje zimovalište. Svrha je tome, da kukac potraži zimovalište u tim pletenicama, koje prema tome ne smiju biti pretvrdo pletene, a postavlja se na starija stabla, koja su podobna da i pod korom podadu kornjašu svoj zaklon. Treći je način u postavljanju ljepivih ovoja oko stabla, kakvi se preporučuju kod uništavanja pipe jabukove. Ta metoda po mom mišljenju i iskustvu ne donosi željena rezultata, barem ne u krajevima čestih i duljih vjetrova. Ljepilo se vrlo brzo osuši, a time gubi svoju sposobnost. Tvornička ljepila, koja imadu nešto dulju djelatnost, prilično su skupa i izdatak za njih ne stoji ni u kakvom povoljnom omjeru s postignutim rezultatom. Spominjem, da je ovakova zapreka kornjašu malo neprilična, jer oba spola vrlo spretno lete. — Vrlo je jednostavan način obrane u tome, da se po mogućnosti poberu svi otpali cvjetovi bez razlike, jer sortiranje zaraženih i nezaraženih ne bi bilo umjesno. Često i bura sama skuplja otpale cvjetove u hrpe pod zidovima i kamenjem, što se onda dade jednostavno pobrati i uništiti. Trešnja stabla za vrijeme cvatnje tom nakanom da otpanu zaraženi cvjetovi nije uputna, ma da je istina, da zaraženi pup i cvijet vrlo rado, a kasnije uvijek otpane. Tresti stablo uputno je samo onda,

kad dozrije plod. U tom slučaju radi se onako, kako je to opće poznato za istresivanje kukaca.

Jasno je međutim, da samo jedna metoda na vrlo malom kompleksu ne će voditi k željenu cilju. Uporabljuju li se sve ovdje navedene metode redom od svih, koji se odgojem badema u jednom kraju bave, moći će se postići, da bude kultura badema na ono visini, na kojoj bi morala stajati.

Kurze Zusammenfassung.

Anthonomus ornatus Reiche, der Schädling der Mandelbaumblüte in kroat. Küstenlande und Dalmatien.

Über die Biologie und den Grad der Schädlichkeit von Anthonomus ornatus, dem Schädling der Mandelbaumblüte im Küstenlande und Dalmatien liegen mir keine Daten vor, obwohl er zur grössten Plage des Mandelbaumes in unseren südlichen Regionen zu zählen ist. Ich lege hier die Resultate meiner biologischen Untersuchungen an diesen Schädling nieder und gebe zugleich direkte und indirekte Kampfmethoden gegen denselben an, welche eventuell dazu beitragen könnten, die Kultur des Mandelbaumes in diesen Gegenden zu einer höheren ausgiebiegeren zu machen.

Im Monate Oktober, November und Dezember befinden sich ♀ und ♂ im Winterquartiere unter der Rinde älterer Mandelbäume. Diese Schlupfwinkel verlassen die Käfer, nach den Temperaturverhältnissen in der zweiten Hälfte des Dezembers oder in der ersten Hälfte des Jänners, gleichzeitig mit der Kospung des Mandelbaumes. ♂ u. ♀ nagen die Löcher in die Knospen. Die Knospenlöcherungen sind zweierlei Art: unvollständig und vollständig. Die unvollständigen Knospenlöcherungen welche die Käfer in ersten Tagen ausnagen dienen der Ernährung. In solche Löcher wird nie ein Ei abgelegt. Die vollständigen Knospenlöcherungen bei denen das ausgenagte Rohr bis zu den Geschlechtsorganen der Blüte reicht, dienen zur Eiablage. In jeder Blütenknospe oder Blüte befindet sich nur ein Ei. Ausnahmen sind sehr selten. In diesem Falle entwickelt sich nur ein Individuum vollständig. Die Eiablage geschicht im allgemeinen ähnlich der Eiablage von Anth. pomorum. Das Ei ist 1·0 mm lang, 0·5 mm breit, an beiden Polen gleich breit, durchsichtig-blass, ohne besondere äussere Merkmale. Optimum der Embrionalentwicklung im Ei liegt zwischen 9° und 18° C. Temperatur unter 5° C hemmt die Entwicklung. Eine Temperatur von 0° C, falls sie nicht länger andauert, schadet dem Ei auch nicht. Entwicklung im Ei dauert unter günstigen Verhältnissen 6—8 Tage. Bei der Auswahl der Knospen und Blüten zur Eiablage sind folgende drei Fälle möglich: 1. Das Weibchen legt ihre Eier in sehr junge Kospen, also einige Tage nach dem Verlassen seines Schlupfwinkels. Nach 6—8 Tagen entwickelt sich eine kleine (1—2 mm lang) Fusslose durchsichtige Made mit schwarzen Kopfe. Unmittelbar nach der Entwicklung der Larwe treten ungünstige äussere Verhältnisse ein, welche die Knospenentwicklung verzögern, der Larve aber in ihrer weiteren Entwicklung keine Hindernisse entgegenstellen. Die Larve verzehrt alle geschlechtsorgane sammt dem Blütenboden, verklebt mit ihrer Fäkalien die jungen Kronenblätter in der Knospe und die Knospe geht zu Grunde. In diesem Falle ist die Infektion ähnlich deren von Anth. pomorum. — 2. Das

Weibchen legt ihre Eier in die Knospen. Wegen der längeren günstigen Temperatur schreitet die Entwicklung der Knospe aber auch die der Larve rasch vor. Zur zeit, zu derer sich die Larve noch unter den jungen Staubblättern befindet, verzehrt sie einige Anteren (2—3). Mit der Entfaltung der Knospe zur Blüte begibt sich die Larve in den becherfömige Blütenboden, wo das Fruchtblatt steht. Hier setzt sie ihre Devastation fort, indem sie die ganze innere Wand des Blütenbechers sammt dem Fruchtblatte ausnagt. Gleichzeitig mit dieser Zerstörung macht sie am oberer Ende des Bechers einen Deckel aus klebrigen Fäkalien, also ein gut geschlossenes Gehäuse, welches ihr und der Puppe als ein Kokon dienen soll. — 3. Das Weibchen legt ihre Eier direkt in den becherförmige Blütenboden, den sie an der Seite ausnagt (gewöhnlich später im Monate Februar!). In diesem Falle gelangt das Ei direkt zum Fruchtblatte. Die günstige Temperatur gestattet eine rasche Blütenentwicklung und Befruchtung. Deswegen vergrössert sich das Fruchtblatt indem die Larve erst aus dem Ei herausschlüpft. Um die freie Bewegung im Blütenboden nicht zu verliercn, greift die Larve zuerst das befruchtete Fruchtblatt an, zerstört es gänzlich und erst jetzt geht sie zur Zerstörung der inneren Wand des Blütenbodens. Im 2. u. 3. Falle blüht die Blüte als wäre keine Infektion vorhanden, erst später ist die Infektion von oben und seitlich sichtbar. Wiederstand der Larve gegen niedere Temperatur ist aus der Tabelle ersichtlich; eine nicht lange (— C°) niedrige Temperatur vernichtet die Larve nicht, höchstens stellt sie die Fresslust der Larve ein. Larvalzeit ist auf 60 Tage festgestellt, die der Puppe auf 14 Tage. Die Larvenentwicklung geht in Monaten Jänner, Februar und der ersten Hälfte des März vor sich, in der zweiten Hälfte des März und des ersten Hälfte des April entwickelt sich die Puppe und der ausgebildete Käfer verlässt den Kokon. Die neue Generation des Käfers nährt sich bis zur Einwinterung von Blättern des Mandelbaumes. Die Fresstellen am Blatte sind Löcher oder ausgenagte Partien an der unteren Seite des Blattes bis zur obereren Epidermis.

Die Bekämpfung des Käfers ist direkt und indirekt. Als direkte Bekämpfer habe ich nach Beobachtungen und Ingluvialuntersuchungen den Vertreter der Paridenfamilie Parus maior L. festgestellt. Den becherförmigen Blütenboden öfnen die Vögel vorsichtig an der Seite um zur Larve zu kommen. Wenn die Larve das Fruchtblatt noch nicht angegriffen hat, ist die Befruchtung noch immer möglich, was ich vielmals beobachten konnte. Dabei ist zu beachten, dass eine nicht infizierte Blüte von Vögel nie geöfnet wird.

Als indirekte Methoden der Bekämpfung sind anzuraten: 1. Abklopfen der Käfer in frühen Morgenstunden vor der Einwinterung und nach dem Verlassen des Winterquartiers vor der Eiablage. 2. Aufstellen der Flechte aus Roggenstroh an die ältere Bäume, damit die Käfer ihre Winterwohnungen im Stroh einstellen können. 3. Sammeln aller abgefallener Blütten und vernichten derselben. — Einstellen der „Leimringe“ wie solche bei Anth. pomorum L. zur Verwendung kommen, sind nicht zu empfehlen, besonders nicht in Gegenden häufiger und starker Witterungswechsel wo sich die Ausgabe mit der erzielten Resultaten keineswegs decken kann.

Beiträge zur Herpetologie von Jugoslavien.

(Kroatien, Slavonien und die benachbarten adriatischen Inseln).

Von **Dr. St. Karaman**

Zoologische Abteilung des kroatischen Landesmuseums in Zagreb.

(Mit 1 Textfigur u. 1 geographischen Karte).

Die geographische Verbreitung der Amphibien und Reptilien, wie auch überhaupt deren Studium waren bisher in Kroatien und Slavonien sehr vernachlässigt. Unsere älteren Faunisten beschäftigten sich sehr ungern mit diesem Zweige der Vertebrata, und wer sich einführen wollte, war nur an die fremde Literatur angewiesen, wo wieder unsere Länder nur so verübergehend behandelt wurden. Dies bewog mich die erste Vorarbeit für eine Herpetofauna dieser Länder vorzunehmen, und zwar auf Grund des seit vielen Jahren in der zool. Abteilung des kroat. Landesmuseums in Zagreb eingesammelten Materiales.

Die Ergebnisse dieser Arbeit lege ich im Folgenden vor.

Die angeführten Fundorte haben den Vorzug, dass sie alle durch konserviertes Material belegt sind.

Von zoogeographischen Arbeiten wären zu erwähnen zwei Verzeichnisse, und zwar „Popis amph. i rept." von Jurinac, Rad Jugoslav. Akad. Zagreb, Bd. 83 1887, und „Popis amf. i rept. hrv. faune" von dr. E. Rössler, Glasnik Hrv. prir. dr., Zagreb, 1904, Jg., XV.

Liste der Amphibien und Reptilien

Amphibia.

Urodela.

1 Proteus anguinus L.
2 Molge vulgaris L.
3 Molge meridionalis Boulg.
4 Molge cristata Laur.
5 Molge karelinii Strauch
6 Molge alpestris Laur.
7 Salamandra maculosa Laur
8 Salamandra atra Laur.

Anura.

1 Bombinator pachypus Bp.
2 Bombinator igneus Laur.
3 Pelobates fuscus Laur.
4 Hyla arborea L.
5 Bufo vulgaris Laur.
6 Bufo viridis Laur.
7 Rana agilis Thom.
8 Rana fusca Thom.
9 Rana arvalis Nils. v. striata Koch
Rana arvalis Nils. v. maculata Dürg.
10 Rana esculenta L.
11 Rana ridibunda Pall.
12 Rana lessonae Cam.

Reptilia.

Lacertilia.

1 Algiroides nigropunctatus DB.
2 Lacerta horvathi Méh.
3 Lacerta muralis Laur.
4 Lacerta fiumana Wern.
Lacerta fiumana Wern. v. modesta Eim.
5 Lacerta taurica Pall.
6 Lacerta serpa Raf.
v. olivacea Raf.
7 Lacerta agilis L.
8 Lacerta viridis Laur.
Lacerta agilis L. v. bos. Schreib.

9 Lacerta major Boulg.
10 Lacerta vivipara Jacq.
11 Anguis fragilis L.
12 Ophisaurus apus Pall.
13 Hemidactylus turcicus L.

Ophidia.

1 Vipera ammodytes Laur.
2 Vipera berus L.
Vipera berus L. v. prester L.
Vipera berus L. v. pseudaspis Schreib.
3 Vipera Ursinii Bp.
4 Coelopeltis monspessulana Herm.
5 Tarbophis vivax Fitzg.
6 Coronella austriaca Laur.
Coronella austriaca Laur. v. italica Schreib.
7 Coluber longissimus Laur.
8 Coluber leopardinus Schlg.
9 Coluber quatuorlineatus Lacep.
10 Zamenis gemonensis Laur.
Zamenis gemonensis Laur. v. viridiflavus Wagl.
Zamenis gemonensis Laur. v. carbonarius Fitzg.
11 Zamenis caspius Ivan.
12 Tropidonotus tessellatus Laur.
13 Tropidonotus natrix L.
Tropidonotus natrix L. v. persa Pall.
Tropidonotus natrix L. v. ater Eichw.

Chelonia

1 Emys orbicularis L.

Amphibia.

Proteus anguinus Laur.

Bis nun ist eine einzige Fundstelle in Kroatien als sicher zu betrachten und zwar der kleine Karstfluss Gacka bei Otočac. Der Fund wurde vom damaligen Direktor der Zool. Abteilung des Landesmuseums in Zagreb S. Brusina im „Rad“ 52,1880. bekantgegeben als Proteus croaticus, jedoch ohne nähere Beschreibung. Das Belegexemplar ist seitdem verschollen. Allem Anscheine nach wird sich aber der Olm in allen unterirdischen Gewässern des kroat. Karstes vorfinden.

Molge vulgaris L.

Fundorte: Sokolovac b. Brinje, Prezid, Brežice, Zagreb, Petrinja, Marjanci.

Ist über ganz Kroat. u. Slav. verbreitet, im Gebirge wie auch in der Ebene, und zieht über Bosnien nach Südosten weiter. Der westlichste Fundort in Kroatien ist Sokolovac b. Brinje, schon nahe an die Küste. Nach Werner[1]) soll sich diese Molchart auch bei Rijeka (Fiume) und Pulj (Pola) vorfinden, also im eigentlichen Territorium der M. meridionalis, was einigermassen verwundert, nachdem M. meridionalis beide Küsten der Adria bewohnt und nach Norden bis zur Trnovska šuma (Tarnowanerwald) vordringt.

Die im Verzeichnis von 1904 angeführten Exemplare beziehen sich auf M. meridionalis.

Molge meridionalis Blgr. und subsp. *kapelana* Méh.

Von dieser südlichen Molchart haben wir Belegstücke nur von der Insel Krk.

[1]) F. Werner, Beitr. z. Kenntniss d. Amph. u. Rept. v. Istrien u. Dalmatien (Verh. zool. bot. Ges. Wien, XLI., 1891.)

Auf Grund der Exemplare von Mrkopalj hat L. Méhely die subsp. kapelana aufgestellt.[1]) Weitere Daten über ihre Verbreitung fehlen uns. Ich war früher geneigt sie als M. meridionalis zu betrachten, die infolge längeren Aufenthaltes im Wasser einen höheren Kamm und breitere Schwimmlappen erhält. Nach den Untersuchungen über die Beziehungen der zwei Bombinatorarten zueinander möchte ich diese subsp. als Kreuzungsprodukt der zwei benachbarten Arten, M. vulgaris und M. meridionalis betrachten, natürlich schon in weiteren Generationen. Es wird wahrscheinlich auch hier eine Übergangszone geben, in welcher die Exemplare Eingenschaften der beiden benachbarten Arten besitzen, und zwar je nach Entfernung der einen oder anderen Art mehr oder weniger ausgeprägt. In diesem Falle könnte natürlich diese subsp. als solche nicht bestehen. Denn als Kreuzungsprodukt kann sie sich nur insoweit erhalten als die beiden Stammarten neues Material liefern. Mit dem Verschwinden der einen Stammart verschwinden auch die Bastarde.

Molge cristata Laur.

Fundorte: Kućanci, Zemun.

In Kroat. u. Slav. wurde sie von M. karelinii fast vollständig verdrängt und findet sich heutzutage nur noch längs der unteren Donau und Drau an einigen Stellen.

Molge karelinii Boulg.

Fundorte: Gradišće b. Vrbovsko, Jelenje b. Grobnik, Karlovac, Samobor, Brežice, Zagreb, Božjakovina, Marjanci, Vinkovci.

Ist über ganz Kroat. u. Slav. verbreitet, im Gebirge wie auch in der Ebene. Von dr. Bolkay wird sie für Brčko an der Save angeführt.

Allem Anscheine nach ist diese Molchart von Osten her zu uns gekommen. Nahdem sich M. cristata an einigen Stellen in Bosnien und Mazedonien noch heutzutage befindet, kann angenommen werden, dass M. Karelinii in ihrem Vordringen einerseits längs der Donau und andererseits längs der Meeresküste sich ausbreitete und so im mittleren Balkan ein Gebiet umzingelte wo M. cristata verblieb.

Molge alpestris Laur.

Fundorte: Prag (Norddalmat.) Gospić, Rujica-Velebit, Grabarje-Karlobag, Stirovača, Jablanac, Begovo Razdolje, Bjelolasica, Fužine, Sungeri, Mlaka p. Risnjakom, Plitvice, Karlovac, Okić, Žovkno, Zagreb, Krapina.

Ist über ganz Kroatien verbreitet. Aus Slavonien fehlen uns Daten.

In der Umgebung von Zagreb finden wir sie schon auf den ersten Hügeln oberhalb der Saveniederung (135 m).

Einige Exemplare vom Velebit haben dieselbe Kopfform wie M. reiseri, nur sind sie kleiner als jene.

[1]) Dr. L. Méhely, Die herpet. Verhältnisse des Mecsekgebirges und der Kapela, An. mus. nat. hung. 1905.

Salamandra maculosa Laur.

Fundorte: Oteš-Gospić, Zavalje, Bakar, Karlovac, Svetice, Zagreb, Krapina, Jankovac.

Allgemein verbreitet. Bei allen Exemplaren überwiegt die schwarze Farbe. Bei einigen, besonders südlichen Stücken ist die Unterseite fast einfarbig schwarz. Längsgestreifte Exemplare sind selten.

Salamandra atra Laur.

Fundorte: Bijele Stijene-Vel. Kapela, Bijela Kosa-Vel. Kapela, Begova Staza-Vel. Kapela, Crni Vrh unter Bjelolasica, Fužine.

Bei uns ist sie bisher nur im Kapelagebirge vorgefunden worden. Da sie sich aber in der Hercegovina am Prenj vorfindet, ist nicht ausgeschlossen, dass man sie auch im Territorium zwischen diesen zwei Fundstellen finden wird.

Bombinator pachypus Bonap.

Fundorte: Plitvice, Jasenak, Lokve, Malilug, Hrib, Gerovo, Prezid, Dobra, Delnice, Ozalj, Kostanjevac, Samobor, Zagreb, Črnec b. Kalnik, Martijanec, Lukavac, Velika, Kutjevo, Našice, Hopovo.

Bewohnt den gebirgigen Teil von Kroatien, von wo sie längs der Gebirge bis zu den östlichen Ausläufern des Papukgebirges nach Slavonien zieht. Ausserdem bewohnt sie auch die Fruška gora im östlichen Slavonien, wo sie von B. igneus gänzlich umzingelt wird. Dies ist auch ein guter Beweis, dass B. igneus später eingedrungen ist und den B. pachypus aus den Niederungen vertrieb. Im Hügellande aber hatte B. pachypus bessere Chancen und hat sich erhalten. Von Westkroatien zieht dann B. pachypus einerseits südöstlich nach dem Balkan, den er in seiner ganzer Ausdehnung bewohnt und andererseits nach Krain.

Auf der Unterseite sind alle unsere Exemplare von vorwiegend gelber Farbe.

Bombinator igneus Laur.

Fundorte: Obedska bara, Kupinovo, Županja, Valpovo, Marjanci, Kućanci, Đurđanica, Zagreb, Sv. Klara.

Bewohnt die Niederungen der Save und Drau. Längs der Save geht sie etwas über Zagreb nach Westen. Wie man aus der Verbreitung beider Unkenarten sieht, hält sich B. pachypus strenge an das Hügelland und B. igneus an die Ebene, worauf schon L. Méhely aufmerksam machte.[1])

Pelobates fuscus Laur.

Wir haben nur eine Larve aus Našice in Slavonien, nordöstlich vom Papukgebirge.

Hyla arborea L.

Fundorte: Jasenovača, Bunić, Pazarište, Brlog, Senj, Karlovac, Zagreb, Paukovec, Petrinja Kućanci, Marjanci, Valpovo, Zemun, Krk (Veglia).

Allgemein vebreitet in der typ. Form.

[1] Dr. L. Méhely, op. cit. pag. 258.

Bufo vulgaris Laur.

Fundorte: Vel. Paklenica, Štirovača, Begovo Razdolje, Rječina, Stenjevac, Zagreb, Moslavina, Kućance, Valpovo, Krk.

Allgemein verbreitet. Unser grösstes Exemplar aus Rječina misst 110 mm.

Bufo viridis Laur.

Fundorte: Pazarište, Štirovača, Povile, Zavalje, Priboj. Karlovac, Bakar, Kalnik, Kukujevci, Mitrovica, Zemun Bežanija.

Allgemein verbreitet. Zwei Exemplare vom Velebit haben eine weisslichgelbe Linie längs des Rückens, wie es die norditalienischen Stücke haben. Von Galvagni wird sie für die Insel Rab angeführt.

Rana agilis Tom.

Fundorte: Tabakuša, Brušani, Pazarište, Plitvice Ledenica, Bakar, Malilug, Lokve, Samobor, Zagreb, Paukovec, Varaždin, Martijanec, Petrinja, Moslavina, Kućanci, Našice, Valpovo, Krk.

Allgemein verbreitet, im Gebirge und Hügellande besonders häufig, weniger in der Niederung.

Rana fusca Thom.

Fundorte: Plitvice, Prošće-Otočac, Bitoraj, Lokve, Bijela Kosa-Vel. Kapela, Dobra, Malilug, Prezid, Zagreb, (Baćun, Sljeme, Gračani), Martijanec, Dodoši.

Ist über ganz Kroatien verbreitet. Aus Slavonien fehlen uns Daten.

Obwohl sie sonst bei uns ein Gebirgstier ist, steigt sie z. B. am Sljeme bis auf 500 m hinab, also kaum 170 m über das Niveau der Saveniederung.

Einige Exemplare vom Moslavinagebirge zeichnen sich durch starke Marmorierung der Kehle und einen etwas grösseren Temporalfleck aus und erinnern sehr an R. cameranii Boulg.

Rana arvalis Nils.

Fundorte: Karlovac, Galdovo, Martijanec.

Wir besitzen Belegstücke nur von drei Fundorten. Die Exemplare von Karlovac und Galdovo gehören zur var. maculata, jene von Martijanec zur var. striata.

Allem Anscheine nach ist dieser Frosch bei uns nur inselartig verbreitet und wahrscheinlich auch in Abnahme begriffen.

Werner führt sie für Rijeka (Fiume) an, was schwer anzunehmen wäre, wie es schon L. Méhely[1]) betonte, da die Gegend von Rijeka keinesfalls einem Moorfrosch entsprechende Lebensbedingungen darbieten kann.

Die im Verzeichniss von 1904. als R. arvalis angeführten Larven für Krk beziehen sich auf H. arborea.

Es wird als Charakteristik der R. arvalis angeführt, dass sich zwischen den Augen ein heller Fleck befindet. Ich habe diesen Fleck, wenn auch nicht immer se scharf ausgeprägt. auch bei anderen Ranaarten beobachtet. Dies ist aber nicht ein einfacher Fleck, sondern eine Erhöhung der Haut, die pigmentlos und durchsichtig erscheint.

[1]) Dr. L. Méhely, op. cit. pag. 266.

An der unteren Seite der Haut befindet sich an dieser Stelle eine kleine Vertiefung.

Rana esculenta L.

Fundorte: Županja, Marjanci, Đurđevac, Sunja, Ludina-Vidrenjak, Zagreb, Podsused, Trnje, Samobor, Plješivica b. Samobor, Brežice, Karlovac, Gerovo.

Dieser westeuropäische Frosch kommt von Krain nach Kroatien und geht dann weiter nach Slavonien bis in die Gegend von Vinkovci. Somit hat er das ganze Gelände zwichen Save und Drau bis gegen Vinkovci besetzt. In Kroatien geht er südlich über die Save ungefähr bis Karlovac. In seiner Verbreitung grenzt er natürlich überall an R. ridibunda.

Rana ridibunda Pall.

Fundorte: Zrmanja, Sv. Rok, Gospić, Tounj, Grobnik, Nijemci, Karlovci, Krk, Rab, Pag.

Dieser östliche Frosch bewohnt die ganze Balkanhalbinsel. Von Nordostbosnien verbreitete er sich im östlichen Slavonien von Zemun bis nach Vinkovci. Weiter im Westen bleibt er anscheinend auf der bosnischen Seite der Save und geht so bis zur Mündung der Kupa bei Sisak. Von da geht er dann, unterhalb Karlovac nach Nordwesen umbiegend, über Rijeka (Fiume) nach Westen weiter. Bei Rijeka ist sein Verbreitungsareal schon sehr schmal, kaum 20 km Luftlinie (Rijeka-Gerovo).

Wir sehen schon nach der Verbreitung der zwei Arten, dass sie sich gegenseitig vertreten und ausschliessen. Und nach der geogr. Verbreitung beider Arten bei uns. besonders bezüglich der Grenze in Slavonien, können wir annehmen, dass der Kampf noch heute andauert. Die vordringende Art ist hier, wie auch sonst, die östliche Art, R. ridibunda.

Schreiber führt für R. ridibunda an, sie gehe nicht ins Gebirge und ihr Vorkommen beschränke sich auf die Niederungen. Dass dem nicht so ist, beweist uns die ganze Balkanhalbinsel, wo sie allenthalben zu finden ist.

Nachdem sie die ganze Küste bewohnt, sind auch die benachbarten Inseln von ihr besiedelt, so Krk, Rab und Pag.

Die im Verzeichnis von 1904 als R. esculenta angeführten Exemplare beziehen sich auf R. ridibunda.

Rana lessonae Cam.

Fundorte: Obedska bara, Beočin, Vukovar, Ilok, Prud, Ludina-Vidrenjak.

Hat bei uns eine inselartige Verbreitung und scheint in Abnahme begriffen zu sein. Sie ist in der Ebene häufiger als im Hügellande.

Ich möchte sie als den ältesten von unseren drei Wasser-Fröschen betrachten.

Dafür spricht schon ihre grosse Verbreitung in Europa. Sie wurde dann von R. esculenta verdrängt, und hat sich nur inselartig an ihr entsprechenden Stellen erhalten. Später kam R. ridibunda und verdrängte R. esculenta aus dem östlichen Europa, aber nicht die R.

lessonae. Nur so kann man die Tatsache erklären, dass sich R. lessonae bei uns ebenso im Territorium der R. esculenta wie auch der R. ridibunda vorfindet.

Es bleiben noch jene Amphibien zu besprechen, die sich in ihrer Verbreitung Kroatien und Slavonien nähern, es aber bisher nicht erreichten. Dies sind Molge graeca, Rana graeca, und Rana latastii.

Über die Verbreitung von M. graeca fehlen uns Daten, sie dürfte sich etwa bis zum mittleren Dalmatien erstrecken.

R. graeca ist von Südosten kommend bis nach Jajce in Bosnien vorgedrungen, dürfte sich aber auch weiter im Norden und Westen vorfinden.

R. latastii scheint in ihrer Verbreitung nicht weit von Görz nach Osten gekommen zu sein.

Unsere Amphibienfauna besteht somit aus 12 Arten. Davon sind vorwiegend östliche Arten M. karelinii, B. igneus, R. ridibunda und B. viridis.

Vorwiegend westliche Arten sind M. cristata, B. pachypus und R. esculenta. Eine südliche Art ist M. meridionalis. Endemische Arten, wenn wir von M. meridionalis subsp. kapelana absehen, haben wir keine.

Wir können aber nicht Kroatien und Slavonien nach den genannten Gruppen in eine südliche, westliche oder östliche Zone teilen, da die Grenzen der einzelnen Arten einundderselben Gruppe nicht übereinstimmen.

Von unseren Amphibien haben für Kroatien und Slavonien keine zoogeogr. Bedeutung S. maculosa, H. arborea, B. viridis, B. vulgaris und R. agilis, da sie sich überall vorfinden.

Bewohner des Hügellandes und der Gebirge sind bei uns S. atra, B. pachypus, M. alpestris und R. fusca. Bewohner des Tieflandes sind B. igneus, R. arvalis, P. fuscus und teilweise R. lessonae. Die übrigen sind dort wie da zu Hause.

Was das gegenseitige Verhältniss anbelangt so wird M. vulgaris im Süden von meridionalis vertreten; M. karelinii und M. cristata vertreten sich und schliessen sich aus, ebenso R. esculenta und R. ridibunda. S. atra vertritt die S. maculosa auf den Höhen der Kapela, B. igneus und B. pachypus vertreten sich und schliessen sich aus. Als vordringende Arten sind zu betrachten M. karelinii und R. ridibunda, also beides östliche Formen, auf Kosten von M. cristata und R. esculenta.

Im Abnehmen begriffen sind ausserdem aus anderen Ursachen S. atra, R. arvalis u. R. lessonae.

Reptilia

Algiroides nigropunctatus DB.

Fundorte: Bakar, Jablanac, Zavratnica, Balenska draga, Tabakuša.

Bewohnt, obwohl unterbrochen, die ganze Küste, und scheint in Abnahme begriffen zu sein, wahrscheinlich infolge Verdrängung durch andere südliche Arten.

Schreiber führt sie für die Inseln Krk und Cres an, was sehr wichtig erscheint, da sie auf den südlichen Inseln überhaupt fehlt.

Lacerta horvathi Méh.

Fundorte: Alan (Kozica), Jablanac, Mrkvište, Pazarište, Karlobag, Velinac, Klek, Jasenak, Plitvice, Zrmanja, Paklenica.

Bisher war sie vom mittleren Velebit und von der Kapela bekannt. Jetzt gesellen sich zwei neue Fundorte dazu, Zrmanja und Paklenica, beide an der kroatisch-dalmatinischen Grenze. Somit kann man annehmen, dass sie einerseits das ganze Territorium von der Kapela, dem nördlichsten bisherigen Fundort, über die Plješivica bis zur dalmatinischen Grenze und andererseits von Jablanac wieder bis zur dalmatinischen Grenze bewohnt.

Lacerta muralis Laur.

Fundorte: Prag (Norddalmat.), Zrmanja, Paklenica, Gospić, Trnovac, Pazarište, Krasno, Jadovno, Otočac, Plitvice, Ogulin, Bakar, Bakarčić, Rijeka (Fiume), Lič, Zlobin, Grobnik, Delnice, Zapeć, Izvor Kupe, Zagreb, (Sestine, Medvedgrad, Sljeme), Kostajnica, Kutjevo, Bežanija, Zemun, St. Banovci.

Allgemein verbreitet, im Gebirge wie auch in der Ebene, hier bis zum äussersten Osten Slavoniens (Zemun). Die Angabe Schreibers. sie sei bei uns nur im Gebirge vorhanden, entspricht, wie wir sehen, keinesfalls den Tatsachen.

An der Küste ist sie nur bei Bakar-Rijeka zu finden, wohin noch Durchbruchswege aus dem Innern führen. Südlicher fehlt sie längs der ganzen Küste, wahrscheinlich verdrängt durch die südlichen Arten, wie dies auch in Dalmatien der Fall ist.

In Westkroatien hat sie das ganze Hochplateau zwischen dem Velebit einerseits und der Kapela-Plješivica andererseits eingenommen, während die genannten Gebirgszüge von L. horvathi bewohnt werden.

In der Umgebung von Zagreb ist sie häufig an Waldrändern und baumlosen Hügeln, wo sie in Erdlöcher und Gestrüpp flüchtet.

Lacerta fiumana Wern.

Fundorte: Bakar, Kraljevica, Novi, Senj, Jablanac, Stinica, Karlobag, Oštarije, Paklenica.

Diese südliche Eidechse ist längs der ganzen Küste von Bakar bis zur dalmat. Grenze verbreitet. Obwohl sie sonst am weitesten von allen südlichen Arten ins Hinterland eindringt, übersteigt sie den Velebit infolge seiner Höhe nicht. Die typ. Stücke wiegen vor, es gibt aber auch viele var. modesta. Überall sind aber beide untereinander vermengt, so dass es keine Lokalitäten mit ausschliesslich der einen oder anderen var. gibt.

Von Schreiber wird sie ausserden für die Inseln Krh, Cres und Lošinj angeführt.

Lacerta taurica Pall.

Bei uns nur von einem Fundorte bekannt, und zwar Bežanija in Slavonien, oberhalb Zemun. Verglichen mit Exemplaren aus Rus-

ćuk hat unser Exemplar etwas niedrigere Rücken-und Schwanzschuppen. Das Rostrale berührt das Internasale. Schenkelporen 17.

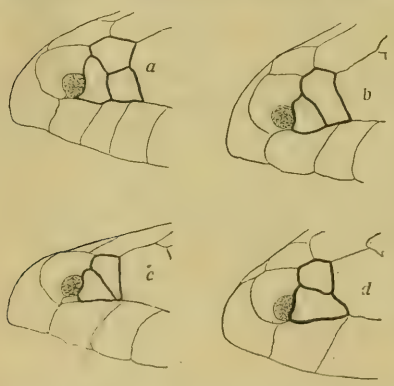
Lacerta serpa Raf.

Fundorte: Bakarčić, Krk, Rab, Pag, Sušak (Sansego).

Im Gegensatz zu L. fiumana meidet diese Eidechse fast gänzlich unsere Küste. Von der ganzen Küste von Bakar bis zur dalmatinischen Grenze haben wir nur zwei Exemplare von Bakarčić bei Bakar, und auch da muss sie ziemlich selten sein, da ich sie trotz eifrigen Nachsuchens nicht mehr auffinden konnte. Dafür aber bewohnt sie alle benachbarten Inseln und bildet da eine Brücke zwischen Istrien und Dalmatien. Warum sie unsere Küste meidet und in Dalmatien und Istrien doch überall haüfig ist, scheint den Grund in der für sie jedenfalls unheimlichen Nähe des kühlen Velebitgebirges zu haben. In Dalmatien befindet sich vor dem Dinaragebirge ein breites Hügelland, welches nicht soviel dem Einflusse des Gebirges ausgesetzt ist. Aber auch da geht nie L. serpa so weit hinein wie L. fiumana.

Lacerta agilis L. und *v. bosnica* Schreib.

Fundorte der v. bosnica: Dinara, Promina (Dalmatien) Trnovac, Jadovno, Gospić, Oštarija, Pazarište, Šatorina, Mrkvište.



Variationen der Postnasalia u. Frenale bei L. agilis var. bosnica *a* = typ. Form. *b* — *d* = var bosnica.

Fundorte der typ. agilis: Plitvice, Bakar, Karlovac, Zagreb, Martijanec, Galdovo, Molve, Marjanci, Jasenovača, Kučanci, Osijek.

Ist über ganz Kroat. u. Slav. verbreitet. In der Karstgegend, südlich der Linie Rijeka-Karlovac, wird sie von der v. bosnica vertreten.

Var. bosnica war bisher aus Kroatien nicht bekannt. Ihre Hauptcharaktere sind nur zwei Postnasalia Frenalia, eine meistens etwas spitzigere Kopfform, eine grössere Zahl der gekielten Schuppen und eine abweichende Körperfärbung.

Das Postnasale und Frenale, die bei der typ. agilis ein Dreieck bilden, sind hier höchstens in der Zweizahl vorhanden (von 28 ihrer 26). Die Figur 1 zeigt uns die verschiedenen Variationen dieser Schilder. Ob dieselben als eine Entwicklungsreihe anzusehen sind, wie sie die Variationen b-d darstellen, ist schwer zu entscheiden, da die diesbezüglichen Exemplare regellos vermengt leben. Den Variationen zufolge sollte man das obere Schild bei Fig. 1 d als aus dem oberen Postnasale und Frenale zusammengestellt betrachten.

Der Kopf ist niedriger und spitziger, obwohl es unter ihnen auch ganz typische Kopfformen gibt.

Die Schuppen sind etwas grösser und die gekielten Schuppen nehmen den ganzen Rücken ein, nicht nur einige Reihen. Ausserden sind auch die Kiele etwas höher.

Die typ. Färbung für die v. bosnica ist ein heller und dünner Occipitalstreifen, der von zwei dunklen und breiten Längsbinden begleitet wird.

Schreiber hält die v. bosnica für sehr nahestehend der L. exigua. Wenn aber L. exigua, wie Schreiber selbst angibt, immer 2 Postnasalia und 1 Frenale hat, also drei Schilder, und v. bosnica höchstens zwei, (ausserdem hat v. bosnica eine verschiedene Färbung), möchte ich sie nicht vereinigen.

Die L. paradoxa Bedr. könnte sich auf Stücke wie Figur 1 d beziehen.

Bei uns ist die var. bosnica über ganz Westkroatien verbreitet, und es scheint nach der Beschreibung von Kolombatović, dass alle Exemplare, die er von der Dinara erhielt, zu var. bosnica gehören. Wir haben ausserdem eine v. bosnica ebenfalls von der Dinara, und eine von Promina in Dalmatien.

Lacerta viridis L. und var. intermedia Méh.

Fundorte: Paklenica, Gospić, Stinica, Novi, Rječina, Grobnik, Plitvice, Klek, Ogulin, Samobor, Zagreb, Križevci, Đurdevački pijeski, Kutjevo, Fruška gora.

Ist über ganz Kroatien und Slavonien verbreitet.

L. Méhely hat 1905 auf Grund dreier Exemplare aus Ogulin die v. intermedia als Bindeglied zwischen L. viridis und L. major aufgestellt.[1])

Nachdem ich das Material unserer Sammlung untersucht habe, bin ich zur Überzeugung gekommen, dass es nicht möglich ist, eine var. mit bestimmten Charakteren, wie es Méhely getan hat, als Bindeglied aufzustellen. Die L. viridis der ganzen Gegend von Zagreb bis zur dalmatinischen Grenze zeigt alle möglichen Kombinationen von südlichen und nördlichen Charakteren. Diese Charaktere wachsen nicht gegen Norden oder Süden, sind sogar bei ein und demselben Individuum nicht in Korrelation. Die wenigsten von ihnen haben die von L. Méhely angeführten Merkmale.

Eine var. als Verbindung zwischen L. viridis und major könnte hier nur existieren, wenn wir sagen könnten: „Alle jene Exemplare, die südliche Charaktere tragen, aber diejenigen der L. major nicht erreichen, gehören zur var. intermedia.“ In diesem Falle dürfte aber diese var. weit über Kroatien hinaus nach Ungarn ziehen, wenn es überhaupt möglich wäre eine Grenze aufzustellen, wo die südlichen Charaktere aufhören.

Lacerta major Boulg.

Wir haben einige junge Exemplare aus Jablanac. L. Méhely führt sie auch für Senj an auf Grund mehrerer Exemplare, die er von einem Naturalienhändler erhalten hat, die aber eben deswegen mit Vorbehalt zu nehmen sind.

Lacerta vivipara Jacq.

Fundorte: Mrkvište, Metla (Oštarije), Sv. brdo, Duga Poljana, Đurdanica.

[1]) Dr. L. Méhely, op. cit. pag. 304.

Bisher bekannt von Velebit, der Kapela und dann von Papuk in Slavonien, also von zwei ziemlich entfernten Gegenden. Sie wird sich aber wahrscheinlich auch im Zwischengebiet finden. Jedenfalls ist sie bei uns nicht häufig und eher als in Abnahme begriffen zu betrachten.

Anguis fragilis L.

Fundorte: Gospić, Oštarije, Jablanac, Senj, Novi, Bakar, Draga, Zagreb, M. Kalnik, Valpovo.

Allgemein verbreitet, geht über den Velebit bis ans Meer, wo sie mit Oph. apus zusamentrifft.

Ophisaurus apus Pall.

Wir haben Belegstücke von Pag nnd von Rijeka (Fiume), was somit der nördlichste bisher bekannte Fundort wäre.

Hemidactylus turcicus L.

Aus Kroatien haben wir Belegstücke nur von Rijeka, doch ist diese Art den Einwohnern längs der ganzen Küste wohl bekannt.

Von den Eidechsen nähern sich in ihrer Verbreitung Kroatien und Slavonien, erreichen es aber nicht, oder wurden bisher nicht nachgewiesen: Ablepharus pannonicus Fitzg., L. praticola Eversm., L. oxycephala DB., L. mosorensis Kolomb und Tarentola mauritanica L.

Ablepharus pannonicus ist in Ungarn und dem ganzen östlichen Balkan bis nach Griechenland verbreitet. Doflein[1]) fand ihn in Mazedonien und Bolkay[2]) führt ihn für Albanien an.

Lacerta praticola ist aus Bela Crkva (Weisskirchen) im Banat bekannt und ist auch in Slavonien zu erwarten.

Lacerta oxycephala kommt in Norddalmatien bis zur Krka vor.

Lacerta mosorensis ist bisher nördlich von Split nicht bekannt.

Tarentola mauritanica ist nach Norden bis Zadar vorgedrungen.

Vipera ammodytes L.

Fundorte: Trnovac, Novčica, Rakovica, Ogulin, Novi, Žumberak, Zagreb, (Šestine, Gračani, Medvedgrad), Vugrovec, Kalnik, Krapina, Bojna.

Allgemein verbreitet, im Gebirge wie auch in der Ebene. Von 28 unserer Exemplare haben 9 das Nasorostrale, wie es für V. meridionalis charakteristisch ist, dass nämlich zwischen das Nasorostralschild und den C. rostralis noch ein kleineres Schildchen eingeschoben ist. Die Färbung ist meistens typisch; ein Exemplar aus Šestine hat aufgelöste dunkle Flecken.

Vipera berus L.

Fundorte: Jasenak, Okruglica, Crni Vrh (Krivi Put), Karlovac, Sv. Nedelja, Zagreb, Vel. Bukovec, Požega, Lipik b. Osjek.

Allgemein verbreitet. Am häufigsten sind typische Exemplare. Diejenigen von Karlovac, Sv. Nedelja und Vel. Bukovec sind var. prester.

---

[1]) Dr. F. Doflein, Mazedonien, 1921.

[2]) Dr. Stj. Bolkay, Prinosi herpetologiji zap. dijela balk. poluotoka. Gl. h. zem. muzeja 31, 1919.

Das Exemplar aus Lipik ist var. pseudaspis. Seine Querflecken sind aus je zwei Flecken entstanden, einem linken und einem rechten, die sich meistens vereinigen, aber hie und da auch alternieren. Ausserdem hat es einen etwas breiteren und kürzeren Kopf.

Was die Doppelreihe der Subocularschilder betrifft, konnte ich mich überzeugen, dass dieselbe nicht nur bei der quergestreiften var. bosniensis vorkommt, sondern ebenso bei var. prester und der typischen Form. Man könnte eventuell die Doppelreihe als südliches Merkmal ansehen, kann es aber nicht mit einer Farbenvarietät verbinden. Deswegen möchte ich die var. bosniensis einstellen und alle quergestreiften bisherigen bosniensis zu v. pseudaspis stellen.

Vipera ursinii Bonap.

Wir haben kein Belegstück, es soll sich nach dr. Bolkay[1]) ein Exemplar aus Slavonien im Budapester Museum befinden.

Coelopeltis monspessulana Herm.

Wir haben kein Belegstück, Schreiber führt sie aber für die Insel Cres an.

Tarbophis vivax Fitz.

Fundorte: Jablanac, Senj, Bakar.

Häufig längs der ganzen Küste bis Bakar; das wäre der nördlichste bisher bekannte Fundort. Unser längstes Exemplar misst 22 cm.

Coronella austriaca Laur.

Fundorte: Gospić, Zrmanja, Novčića, Plitvice, Fužine, Severin, Kuželj, Samobor, Zagreb, Klanjec, Varaždin, Krndija, Martijanec.

Allgemein verbreitet in Kroatien. Aus Slavonien fehlen uns Belegstücke. Ein Exemplar von der dalmatinischen Grenze ist die var. italica. Bei einem Exemplar aus Gospić sind die schwarzen Makeln nur schwarz umrandet, in der Mitte aber rosa und pigmentlos. Dasselbe hat oft auch Col. leopardinus.

Coluber longissimus Laur.

Fundorte: Pazarište, Senj, Rijeka, Zagreb, Đurdanica, Jankovac, Podgoračkі lug, Nuštar.

Allgemein verbreitet. Im Gegensatz zur Abbildung bei Schreiber geht bei unseren Exemplaren das Rostrale stark auf den Pileus über. Von oben wird die ganze Naht des Rostrale-Internasale und ein grosser Theil der Rostrale-Nasale Naht gesehen.

Der Färbung nach sind alle unsere Exemplare typisch. Auf der Unterseite sind alle strohgelb, ausgenommen zwei Exemplare, die eine grauliche Unterseite haben.

Unser längstes Exemplar misst 160 cm. (Pazarište).

Coluber leopardinus Bonap.

Wir haben Belegstücke von Stinica und Jablanac, das somit der nördlichste Verbreitungspunkt am Festlande wäre. Von Mojsisovics wird sie für die Insel Krk angeführt.

Alle unsere Exemplare sind quergestreift. Von var. quadrilineatus haben wir keine Exemplare. Unser längstes Exemplar misst 97 cm.

Coluber quatuorlineatus Lacep.

Wir haben keine Belegstücke. Méhely führt sie für Rijeka (Fiume), Schreiber für Istrien und Werner für Lošinj an.

[1]) Bolkay i Čurčić, O našim zmijama otrovnicama, Sarajevo 1920.

Zamenis gemonensis Laur.

Fundorte: Jablanac, Senj, Novi, Bakar.

Gemein längs der ganzen Küste. Ausser typ. var. laurentii haben wir eine var. viridiflavus aus Jablanac, die bisher von unserer Küste nicht bekannt war. Ein Exemplar aus Senj ist die var. carbonarius.

Zamenis caspius Ivan.

Wir haben mehrere Exemplare von Slankamen, oberhalb Zemun in Slavonien. Von Steindachner wird sie noch westlicher angeführt, von Morović am Bosut. Nachdem aber angenomen werden kann, dass die Exemplare, die in Bosnien bei Sarajevo und Banjaluka gefunden wurden, längs der Flüsse Bosna und Vrbas dorthin gelangten, kann man erwarten, dass sie sich auch westlicher in Slavonien, bis zur Mündung des Vrbas, finden wird.

Tropidonotus tessellatus L.

Fundorte: Zrmanja, Gospić, Novčica, Slunj, Brod n. Kupi, Karlovac, Zagreb, Krapina, Hum bei N. Marof, Čepin.

Allgemein verbreitet. Von unseren 18 Exemplaren haben 13 3 Prae- und 4 Postocularia wie es die var. hydrus hat. Nachdem bei uns öfters ein und dasselbe Individuum links die eine, rechts die andere Zahl der Prae- und Postocularia hat, und dieses Merkmal für sich schon zu geringfügig ist, um sie als var. betrachten zu können, können wir unsere Exemplare als typ. tessellatus betrachten.

Bei 5 Exemplaren habe ich einen Längsschnitt am Frontale als Fortsetzung der Naht der Praefrontalia beobachtet.

Tropidonotus natrix L.

Fundorte: Crna Draga (Bjelolasica), Mikašinovića Draga, Novi, Bakar, Plešće, Karlovac, Pisarovina, Zagreb, Paukovec, Krapina, Sisak, Petrinja, Kostajnica, Kućanci, Marjanci, Valpovo, Osijek, Staro Topolje, Boljevci, Zemun.

Allgemein verbreitet. Var. persa ist auch überall zu finden, obwohl sie sonst als südliche Form angesehen wird. Ein Exemplar von Bjelolasica ist die var. ater.

Die Jungen aus südlichen Lokalitäten sind stärker gestreift, ungefähr wie Tr. tessellatus.

Es bleiben noch jene Arten zu besprechen, die sich in ihrer Verbreitung Kroatien und Slavonien nähern, es aber nicht erreichen; dies sind V. aspis, V. macrops und Zamenis Dahlii.

Vipera aspis L. kommt im Karst von Gorica (Görz) vor. Ausserdem wurde ein Exemplar auf der Gola Jahorina in Bosnien gefunden, und ein Exemplar in Ripanj[1]) bei Beograd. Wenn dieser zweite Fund bestätigt wird und wenn es der Tatsache entspricht, dass sie sich auch bei Konstantinopel vorfindet, so müssten wir sie als eine in diesen Gegenden aussterbende Art betrachten, verdrängt durch V. ammodytes.

V. macrops ist in Südbosnien verbreitet, könnte aber längs der Dinara bis Kroatien vordringen.

[1]) Petrović Ranko, Nova zmija u Srbiji, Beograd, Nastavnik 1890.

Die von Werner für Krk angeführten V. Ursinii dürften, wenn kein Irrthum vorliegt, ehestens zu V. macrops gehören.
Von Zamenis dahlii ist Zadar der nördlichste Verbreitungspunkt.

Emys orbicularis.

Fundorte: Krk, Zagreb, Sisak, Marjanci.
Allgemein verbreitet, geht über den Velebit bis ans Meer.

Testudo graeca dürfte sich in Slavonien wie auch in Südkroatien vorfinden, wir haben aber keine Belegstücke.

Clemmys caspica gehört zwar nicht der Fauna von Kroat. u. Slav. an, ich möchte aber eine Tatsache hervorheben, die sich nicht mit der Abbildung und Beschreibung bei Schreiber deckt. Nach Schreiber ist von den Nähten der Plastronschilder die Abdominalnaht die längste, und die Humeralnaht die kürzeste. Pectoral, Femoral und Analnaht sind fast gleichlang. Bei allen unseren Exemplaren ist die Femoralnaht die zweitgrösste und wenigstens doppelt so lang als die Analnaht, bei ausgewachsenen Männchen sogar dreimal länger.
Bei der Abbildung im Schreiber ist umgekehrt die Analnaht länger als die Femoralnaht.
Unsere neun Exemplare stammen von Paštrovići-Buljarica, Sutorina und Dubrovnik (Ragusa) in Süddalmatien.

Ich möchte noch einiges von der Amphisbaena bekannt geben, die vor cca 20 Jahren unserem Museum zugesandt wurde.
Das Exemplar wurde von der Insel Hvar eingesendet, mit der Mitteilung, dass es auf der Insel gefunden wurde. Der Fund kam später in die Literatur unter Blanus cinereus.
Ich habe das Exemplar untersucht, und mich überzeugen können, dass es kein Blanus, sondern eine echte Amphisbaena ist. Das Exemplar hat die Nasenöffnung in einem eigenen Nasenschild, ein geteiltes Frontale u. s. w. Nach den Beschreibungen der Amphisbaenaarten, welche mir zugänglich waren, scheint es der A. darwinii Gray und A. plumbea Gray nahe zu stehen.
Nachdem in Europa keine echten Amphisbaenen vorkommen, könnte es sich am ehesten um ein eingeschlepptes Exemplar handeln.

Die Fauna der Reptilien von Kroatien und Slavonien besteht also aus 13 Lacertilia, 13 Ophidia und 1 Chelonier.

Davon sind vorwiegend südliche Formen Alg. nigropunctatus, L. fiumana, L. serpa, L. major, H. turcicus, Coel. monsp., Tarb. vivax, Col. leopardinus, Col. quatuorlineatus und Z. gemonensis.

Endemische Arten sind L. horvathi und L. agilis var. bosnica. Alle übrigen sind mitteleuropäische und östliche Formen.

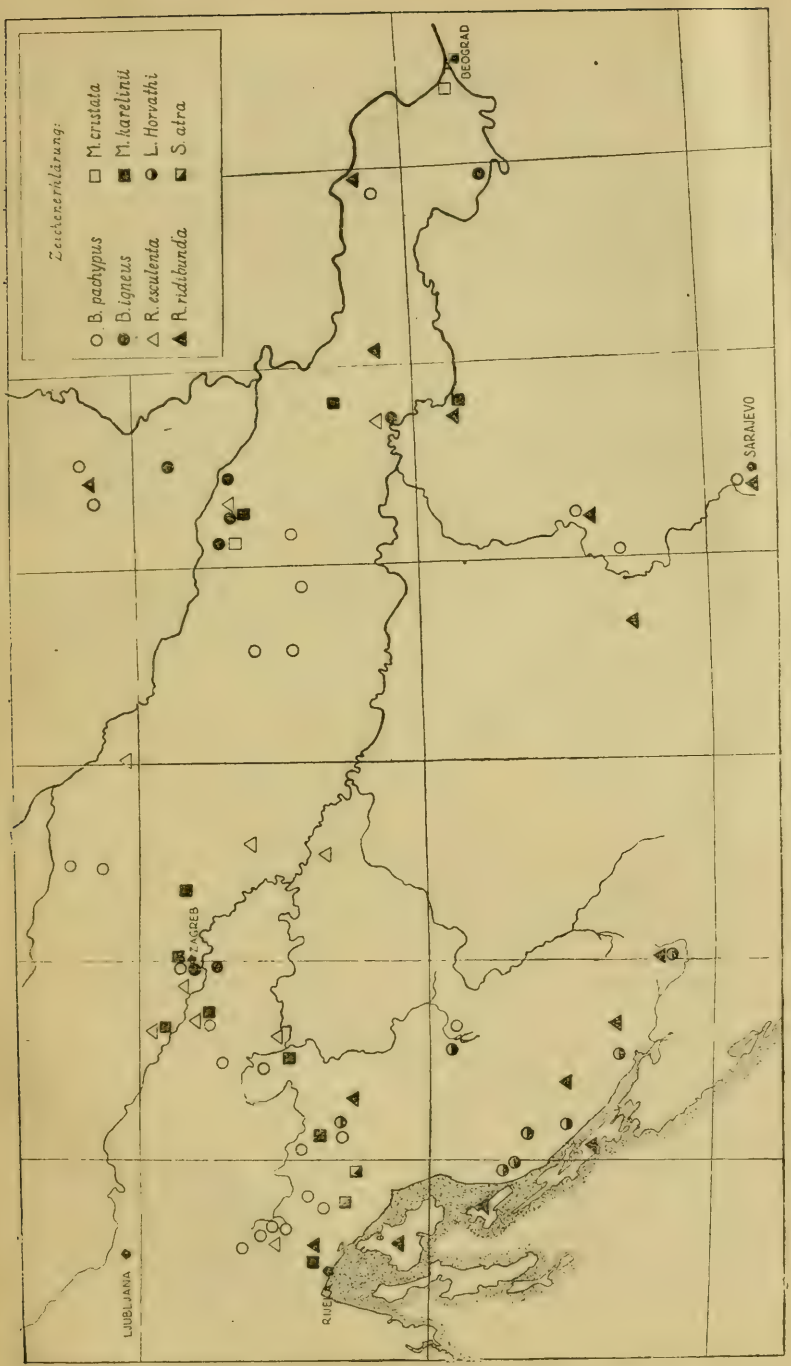
Und während von den südlichen Formen keine einzige über den Velebit nach Norden bezw. Nordosten vordringt, gehen alle mitteleuropäischen über den Velebit bis ans Meer, so dass in dem an und für sich schmalen Küstenstrich beide Faunen in fast kompletter Zahl zu finden sind. Nur diezwei östlichen Arten, L. taurica und Z. caspius gehen nicht nach Süden.

Wie wir sehen, können wir Kroatien und Slavonien in zwei Zonen teilen, in die südliche und nördliche, aber nur gegenüber den südlichen Arten.

Eine Übergangszone besteht nicht, da L. viridis var. intermedia nicht in Betracht kommt, und die zwei endemischen Formen dieser Gegend, L. horvathi und L. agilis var. bosnica in ihrer Verbreitung ganz unabhängig von diesen zwei Zonen verbleiben.

Im gegenseitigen Verhältnis zueinander wird L. muralis teilweise von L. horvati vertreten, L. viridis durch L. major, und vielleicht teilweise auch A. fragilis durch Oph. apus.

Im Abnehmen begriffen sind bei uns Alg. nigropunctatus, L. vivipara und eventuel V. aspis.



Die bisher nachgewiesenen Fundorte der Amphibien und Reptilien in Kroatien und Slavonien.

Ein Beitrag zur Rhopalocerenfauna Sloveniens.

Stud. med. **Branimir Gušić** (Zagreb).

Über die Rhopaloceren der Sanntaler Alpen und der Karavanken ist bis jetzt sehr wenig bekannt geworden. Alle Abhandlungen über die Fauna Krains, Steiermarks und Kärntens, bringen nur sehr vereinzelte Angaben über die Schmeterlinge dieser, nicht nur touristisch schönen, sondern auch faunistisch äusserst interessanten Gebiete. Darum denke ich, dass es von Interesse sein dürfte, das vorliegende Verzeichnis zu veröffentlichen, und so ein Kleines zur Kenntnis unserer schönsten Gebiete beizutragen.

Alle in diesem Verzeichnis angeführten Schmetterlingsarten wurden von mir während zweier Ausflüge selbst erbeutet. Im Juli 1920 durchzog ich die Sanntaler Alpen, nachdem ich kurze Zeit in der Umgebung von Celje, bei Prešnik, sammelte. Die Tour fing oberhalb Luče an, und führte durch Robanov Kot, wo besonders bei der Roban Alpe (972 m) viel gesammelt wurde, zur Korbek-Hütte (1744 m) und weiter zur Korošica-Hütte (1808 m). Von hier aus wurde Ojstrica (1349 m) bestiegen. Wegen ungünstigen Wetters (starker Wind), ruhte die 2 nachfolgenden Tage des Fang fast vollständig. Erst am Kokra-Sattel (1701 m) und unterhalb des Grintovec (2558 m) konnte der Fang wieder fortgesetzt werden. Einige Stücke wurden auch bei der Čechischen Hütte, auf der Nordseite des Grintovec, erbeutet. Beim Abstieg in die Kokra, und auf dem Marsche durch dieses Tal wurde auch viel gesammelt.

Die Schmetterlinge aus den Karavanken, wurden wieder im Jahre 1919 während einer Tour von 18.—21. August erbeutet. Da wurde von Žirovnica aus über die Valvasor-Hütte der Vel. Stol (2236 m) bestiegen, von wo aus der Abstieg auf die Klagenfurter-Hütte (1660 m) neben der Bevščica, gemacht wurde. Am anderen Tag wurde die Medveda dolina durchwandert, und über den Medidol (1696 m) der Rückweg nach Javornik angetreten.

Zuletzt finden auch einige Arten Erwähnung, die von mir in Triglav-Gebiete (Krma-Tal) am 26.7. 1920 erbeutet wurden, und mir erwähnungswert erschienen.

1. *Papilio machaon L.* — Kokra. Ein ziemlich abgeflogenes Exemplar der zweiten Generation.

2. *Pieris brassicae L.* — Robanov kot, noch bei 2000 m unterhalb der Ojstrica beobachtet. Kokra, sehr gemein. Ein ♀, mit unterseits lebhaft gelben Hfl, auf welchen keine Spur einer schwarzen Zeichnung zu finden ist.

3. *Pieris rapae L.* — Robanov kot. Die ♀♀ ziemlich stark schwarz gezeichnet; bis zur Kocbek-Hütte vorkommend. Kokra-Sattel in Anzahl, auch über 2000 m aufsteigend. Aus den Karavanken (Klagenfurter-Hütte) ein ♂ der *ab delete Strand.*

4. *Pieris napi L.* — Robanov kot, mit besonders stark dunkelgrau überpuderten Adern auf der Hflunterseite und spärlicher gelber Bestäubung. Von 1000 m aufwärts kommen zwischen der Stammform auch Stücke der *f. bryoniae Ochs.* vor. Sämtliche von mir gefangene Stücke dieser Form, haben eine weisse und nicht gelbe Grundfarbe. Auch ein ♂ der *ab. impunctata Röb.* wurde erbeutet. — Krma-Tal. Es sind dies sämtlich grosse (ca 50 mm messende) prächtig entwickelte Exemplare, mit bei ♂ oft sehr stark entwickelten Diskalfleck der Vfloberseite.

5. *Leptidia sinapis L.* — Robanov kot, ziemlich häufig. Im Tale die *v. diniensis B.* mit mehr weisslicher, schwach gelb überhauchten Hflunterseite. In höheren Lagen, über 900 m, noch die *gen. vern. lathyri Hb,* mit *ab. subgrisea Stgr.* In der Kokra typische *sinapis L* gemein. Bei Celje (Prešnik) schöne Stücke der *v. diniensis B,* mit besonders scharf gerundeten Apikalflecken des ♂.

6. *Colias hyale L.* — Ein ♀ der *ab. intermedia Tutt.* aus den Kokra-Tal.

7. *Gonopteryx rhamni L.* — In Alpengebiete nur ein ♀ in Robanov kot erbeutet.

8. *Neptis lucilla L.* — Ein Stück bei Prešnik erbeutet.

9. *Vanessa io L.* — Robanov kot, häufig. In der Umgebung der Kocbek-Hütte und der Korošica-Hütte der häufigste Schmetterling. Setzt sich gewöhnlich

auf verschiedene Distelarten und kommt in allen Grössen vor (50—80 mm). Besonders grosse und prächtig entwickelte Stücke fing ich im oberen Krma-Tal (bis 85 mm Grösse!)

10. *Vanessa urticae L.* — In den Sanntaler Alpen in Höhen von 2000 m aufwärts, zwischen der vorigen Art fliegend, mehrmals beobachtet. Ein Stück am Gipfel des Grintovec erbeutet.

11. *Melitaea didyma O.* — Ein Stück der *ab. alpina Stgr.* fing ich unweit der Valvasor-Hütte am Stol. Das Stück besitzt eine stark ausgeprägte, stellenweise etwas in die Länge gezogene, schwarze Zeichnung.

12. *Melitaea athalia Rott.* — In der Umgebung von Prešnik häufig. Auch in alpinen Gebiet vorkommend; so in Robanov kot mehrmals erbeutet.

13. *Argynnis palles Schiff.* — Auf kleinen Bergwiesen oberhalb der obersten Krma-Alpe in Anzahl angetroffen. Die Tiere sitzen mit Vorliebe an verschiedenen Distelarten. Auch unterhalb der Klagenfurter-Hütte erbeutete ich ein grosses, aber schon ziemlich abgeflogenes ♀.

14. *Argynnis amathusia Esp.* — Ein einziges, schon etwas abgeflogenes Stück, erbeutete ich unterhalb der Klagenfurter-Hütte. Scheint selten zu sein!

15. *Argynnis aglaia L.* — Bei der Roban-Alpe mehrere schöne Stücke erbeutet, die sich besonders durch die stark grünlich schimmernde Basis der Hflunterseite auszeichnen. Ein sehr abgeflogenes ♀ fing ich auch unterhalb der Klagenfurter-Hütte.

16. *Argynnis niobe L v. eris Meig.* — Bei der Roban-Alpe mit der vorigen Art, aber spärlicher als jene. Ich fing auch ein ♀ der *ab. ♀ obscura Spul.* mit schöner schwarzer, grünlich schimmernder Oberseite. Auch auf den Almen in der Umgebung der Klagenfurter-Hütte vorkommend.

17. *Argynnis adippe L.* — Ein einziges Stück bei der Roban-Alpe erbeutet

18. *Argynnis paphia L.* — In der Kokra häufig, in ausserordentlich schön entwickelten und grossen Exemplaren (bis 75 mm!).

19. *Melanargia galathea L v. procida Hbst.* — Bei Prešnik mehrere Stücke. Am Kokra-Sattel in besonders dunkel und scharf gezeichneten Exemplaren. In der Kokra. an Wiesen neben der Strasse, einer der häufigsten Schmetterlinge. Es sind dies schöne, ziemlich grosse Exemplare (bis 55 mm), unter denen die *ab. ♀ flava Tutt.* nicht gerade zu den Seltenheiten gehört. Ebendaselbst fing ich auch ein Stück der *ab. ♀ leucomelas Esp.*

20. *Erebia nerine Frr.* — Oberhalb der Roban-Alpe erbeutete ich 2 Exemplare dieser schönen Erebia-Art. Die rostbraune Binde auf der Oberseite ist viel breiter und geht mehr ins weissliche über, als dass bei Stücken aus anderen Lokalitäten der Fall ist. Die Augen sind viel grösser und gut ausgeprägt. In den Karavanken erbeutete ich diese Art unterhalb der Valvasor-Hütte am Stol in mehreren, noch frischen Exemplaren.

21. *Erebia gorge Esp v. hercegovinensis Rbl.* — Bei der Kocbek-Hütte mehrere Exemplare gefangen, mit tiefschwarzbrauner Hflunterseite. Auch in den Karavanken, bei der Klagenfurter-Hütte in derselben Form vorkommend.

22. *Erebia aethiops Esp.* — Robanov kot, besonders im unteren Teil häufig in ganz frischen Exemplaren. In der Kokra gemein, besonders an feuchten Stellen des Weges in grosser Anzahl. Es kommen auch Stücke mit 4 Augen auf der Vfloberseite vor, wie auch solche der *ab. ♀ ochracea Tutt.* Dort fing ich auch mehrere Stücke der *ab. ♀ leucotaenia Stgr.* Dieselbe Abart fing ich auch bei der Valvasor-Hütte. Die Species kommt auch unterhalb der Klagenfurter-Hütte vor.

23. *Erebia euryale Esp.* — In den Sanntaler Alpen bei der Čechischen-Hütte in Anzahl gefangen. Auch unterhalb des Kokra-Sattels, stellenweise ziemlich häufig, zwischen 1200—1500 m. Höhe. Auch in der Kokra, aber nur vereinzelt unter *aethiops Esp.* Die rostrote Binde ist auf der Hflunterseite oft sehr verringert, manchmal auch fast ganz fehlend. Am Stol in 1600—1900 m Höhe und in der Medveda dolina häufig.

24. *Erebia ligea L.* — Bei der Roban-Alpe und unterhalb des Grintovec, in der Umgebung des Kokra-Sattels in Anzahl. Unter normalen Stücken kommen auch Übergänge zur *ab. quadripunctata Hoffm.* vor. Am Medi-dol nicht selten, aber schon ziemlich abgeflogen.

25. *Erebia lappona Esp.* — Bei der Kocbek-Hütte, in ca 2000 m Höhe vorkommend.

26. *Pararge maera L.* — Auf der Roban-Alpe ein grosses, etwas abgeflogenes ♀, erbeutet.

*

27. *Epinephale iurtina L.* — Auf Prešnik und in der Kokra gemein.

28. *Coenonympha arcania L.* — Robanov kot, in grossen, dunklen Exemplaren. Auch am Stol bei der Valvasor-Hütte in einigen Stücken gefangen.

29. *Chrysophanus virgaureae L.* — Auf der Roban-Alpe mehrmals und unter den Kokra-Sattel in ca 1500 m Höhe ein Stück. Auch unterhalb der Klagenfurter-Hütte mehrere Stücke erbeutet.

30. *Chrysophanus dorilis Hufn.* — Auf Prešnik ein Stück.

31. *Lycaena icarus L.* — Auf den Wiesen bei Prešnik mit *ab. tripuncta Courv.*

32. *Lycaena coridon Poda.* — Robanov kot zahlreich, mit *ab. parvipuncta Courv.* und *ab. unipuncta Courv.* Unterhalb des Kokra-Sattels und in der Kokra gemein, mit *ab. tripuncta Courv* und *ab. ♂ suavis Schultz.* Am Stol bei der Valvasor-Hütte und an der Bevščica mit *ab. parvipuncta Courv, ab. unipuncta Courv* und *ab. tripuncta Courv.* In der Umgebung der Klagenfurter-Hütte mit *ab. quadripuncta Courv.* Am Medi-dol der häufigste Schmetterling.

33. *Lycaena semiargus Rott.* — Auf der Roban-Alpe schon stark abgeflogene Exemplare gefangen. Ein ♂ ist etwas dunkler, als die gewöhnlichen semiargus ♂ ♂.

34. *Lycaena euphemus Hb.* — Bei Prešnik ein einziges Stück gefangen.

35. *Lycaena arion L.* — Auf der Roban-Alpe ein kleines, schon stark abgeflogenes Stück der *ab. bipuncta Courv.*

REFERATI

A. Wegener: Die Entstehung der Mondkrater. (Samml. Vieweg Bd. 55.) Braunschweig 1921., pag. 48.

Pisac ovdje zastupa hipotezu, da su „krateri" i mora (koja većinom imaju okrugli oblik) nastala na Mjesecu tako, da su velike mase „kamenja" pale na njegovu površinu (Aufsturzhypotese). On si zamišlja, da su Zemlja i Mjesec nastali iz velike množine diskretnih čvrstih tjelesa, koja su letjela oko Sunca po stazama, koje se nisu mnogo razlikovale. Istu hipotezu možemo već naći na pr. u popularnoj knjižici M. W. Meyer: Der Mond. (Kosmos-Ausgabe) Stuttgart 1909., str. 91.; radi toga nam Wegenerova knjižica s te strane ne iznosi ništa bitna nova. Zanimivi su tek pokusi, koje je pisac pravio s cementnim praškom, te sa sadrenim praškom (Gips). Ovaj materijal ima još i tu prednost, da se dobiveni umjetni „krateri" mogu fiksirati. Piscu je uspjelo, da ovim načinom dobije i „kratere" sa centralnim brijegom, i to uvijek, čim se u razmjerno malenoj dubini nalazi gušći materijal. *Dr. S. Mohorovičić.*

A. Wegener: Die Entstehung der Kontinente und Ozeane. (Die Wissensch. Bd. 66.) Braunschweig 1920., pag. 135.

Postanak današnjih kontinenata tumači pisac ovako: Kontinentalna ljuska pokrivala je jednom otprilike polovinu zemaljske površine, te pošto je iz lakšeg materijala „Sal" plivala je na težem, ali plastičnijem materijalu „Sima". Uslijed plimotvorne sile Mjeseca raspucala se je kontinentalna ljuska, te su pojedini njeni dijelovi, — koji su još u karbonsko doba bili na okupu, — stali se razmicati Ovo razmicanje drži pisac dokazanim mjerenjima J. P. Kocha za Grönland, ali treba upozoriti, da ova mjerenja nisu bila najvećom točnošću provedena. Osim geoloških dokaza iznosi Wegener i neka zastarjela i sasma kriva Omorijeva tumačenja rasprostiranja seizmičkih valova, te se poziva na H. Wildeov magnetski model Zemlje iz 1890. g. Dubina kontinentalnih ljusaka od cca 90 km protuslovi svim dosadanjim rezultatima seizmičkih mjerenja, a isto tako i pretpostavka neravnosti „dna" litosfere. Radi toga moramo ovu teoriju sa mnogo opreza razmatrati. *Dr. S. Mohorovičić.*

Fr. Nölke: Das Problem der Entwicklung unseres Planetensystems. Eine kritische Studie. J. Springer, Berlin 1919., pag. 387.

Svi dosadanji kosmogonijski pokušaji krili su u sebi veliku pogrješku, da su bili deduktivne naravi, t. j. svaka hipoteza je pošla od nekih postulata o početnome stanju, te je nastojala deduktivnim putem izvesti sadašnje prilike sunčanoga sustava. Nölke naprotiv polazi induktivnim putem, kojemu su temelji mjerenja i motrenja, t. j. iskustvo; on dakle gradi na sigurnim temeljima. No ova metoda ima i zlu stranu, jer dok je zaključak iz uzroka na posljedicu uvijek jednoznačan, to obratno ista posljedica može biti uzrokovana različitim uzrocima. Svoju knjigu dijeli on u dva dijela: u analitički i sintetički dio. U prvome promatra i kritikuje sve dosadanje kozmogonijske hipoteze, te zadržaje od svake ono, što se iskustvu ne protivi; kod toga se pravi put, koji vodi do rješenja, t. j. do predodžbe razvoja našeg sunčanog sustava, sam od sebe otkriva. *Dr S. Mohorovičić.*

H. Weyl: Raum-Zeit-Materie. Vorlesungen über allgemeine Relativitätstheorie. J. Springer, Berlin 1920.

Ovo je svakako najbolja knjiga o teoriji relativnosti, koja je do sada izašla. U njoj govori u prvom redu matematičar, zatim filozof, dok je fizičar sasma u pozadinu potisnut. Za razliku od Einsteina nastoji pisac iz „svjetske" geometrije (geometrije svijeta) izvesti ne samo pojave gravitacije, već i elektromagnetske pojave. Relativista Weyl nije samo čisti formalista, već i optimista, te pjeva himnu ljudskome umu, što također čini njegovu knjigu vrlo simpatičnom. No Weyl se je počeo i emancipirati od Eisteinova naivnog stajališta općeg principa relativnosti, te moramo sa zanimanjem pratiti, kako će se dalje razviti njegova teorija, kojoj se i sam Einstein protivi. Sve ovo pokazuje, da temelji teorije relativnosti nisu još dovoljno utvrđeni. *Dr. S. Mohorovičić.*

H. Dingler: Physik und Hypothese. Versuch einer induktiven Wissenschaftslehre nebst einer kritischen Analyse der Fundamente der Relativitätstheorie. Vereinigung wissensch. Verleger, Berlin u. Leipzig 1921., pag. 200.

Pod ovim naslovom krije se knjiga dubokoga sadržaja, iz koje nam govori u isti čas fizičar i filozof. Pisac polazi do zadnjih temelja na kojima počivaju fizikalne metode, te nam pokazuje: 1. da je moguća samo kvasieksperimentalna fizika, i 2. da o objektivnosti prirodnih zakona ne može biti govora. Zadnji dio knjige posvećen je teoriji relativnosti, na koju se Dingler žestoko obara; ovaj dio je i najljepše sastavljen. Sa nekoliko redaka ne možemo iscrpsti sadržaj ove dubokoumne knjige; ja sam o njoj vrlo opširno referirao u „Nast. Vjesniku" (lipanj 1921.), te naglasio, da bi ovu knjigu morao proučiti svaki fizičar i filozof, jer mu ona otvara sasma nove vidike. Ujedno je već skrajnje vrijeme, da se i kod nas digne glas protiv teorije relativnosti, jer se čini, da su o njezinoj neodrživosti kod nas stručnjaci slabo informirani. *Dr. S. Mohorovičić.*

E. Gehrcke: Die Stellung der Mathematik zur Relativitätstheorie. Beiträge zur Philosophie des deutschen Idealismus, Bd. 2., pag. 13—19., Erfurt 1921.

Ovdje pisac ističe kako matematika nije mjerilo, kojim se prosuduje, da li je neka teorija i fizikalno moguća i ispravna, već ona može tek da odluči, da li je dotična teorija u sebi neprotivurječna ili ne. Isto je bilo i sa neeuklidskim geometrijama, jer je geometrija skrenula u 19. stoljeću do čistog formalizma, baš kao sada u 20. stoljeću fizika, koja je postala geometrija svijeta (Weyl). Einstein vratio se je sa svojom teorijom u naivno predaugustinsko doba. Ovu raspravu vrijedno je pročitati. *Dr. S. Mohorovičić.*

E. Gehrcke: Die Relativitätstheorie eine wissenschaftliche Massensuggestion. Gemeinverständlich dargestellt. (Verlag deutsch. Naturforscher zur Erhaltung reiner Wissenschaft, Heft 1.) Berlin 1920., pag. 31.

U ovoj knjižici obara se poznati njemački fizičar Gehrcke vrlo oštro na Einsteinovu teoriju relativnosti i na do sada neobičajni i neznanstveni način, kojim se mnogi relativiste bore protiv svojih protivnika. Prije svega ističe pisac, da Einstein osim relativističke interpretacije Lorentzovih transformacija nije ništa bitna novog otkrio, što bi daleko nadmasilo velika otkrića Kopernika, Keplera i Newtona, kako bi to relativiste htjeli. Zatim pokazuje Gehrcke na Einsteinovom primjeru organizama, do kakovih nas besmislenosti dovodi relativiziranje vremena, te ističe, kako mjerenja ne govore baš tako u prilog ove teorije, kako to jednostrano relativiste prikazuju. Iz svega se vidi, da su u Njemačkoj fizičari podijeljeni u dva tabora; borba se vodi velikom ogorčenošću. *Dr. S. Mohorovičić.*

P. Lenard: Über Relativitätsprinzip, Äther, Gravitation. 3. Auflage mit einem Zusatz, betreffend die Nauheimer Diskussion. Leipzig 1921., pag. 44.

Tkogod se hoće da informira o ogorčenoj borbi između relativista i nerelativista (newtonovaca) u Njemačkoj treba da i ovu knjižicu pročita. I onaj, koji nije informiran o tome, moći će mnogo toga pročitati između redaka. Lenard se čudi kako je Einstein na sastanku njemačkih fizičara u Nauheimu, bio nepripravan da se obrani od njegovih poznatih mu napadaja. Lenard je uvjeren o neodrživosti opće Einsteinove teorije (posve općeni princip relativnosti), te drži, da je gravitacija magnetski pojav. Knjižicu čine zanimivom razne opaske ispod retka. *Dr. S. Mohorovičić.*

M. Born: Die Relativitätstheorie Einsteins und ihre physikalischen Grundlagen. Gemeinverständlich dargestellt. J. Springer, Berlin 1920., pag. 242.

U najnovije doba niču upravo, kao gljive iza kiše, svakojake brošure i knjige o teoriji relativnosti. Najvećma su to popularni prikazi za širu publiku, i to još u doba, dok se ova teorija ne može smatrati utvrđenom, što nažalost popularni prikazi većinom prešućuju. U takove prikaze možemo ubrojiti i ovu knjigu temperamentnog Einsteinovog pristaše. Sama knjiga je uzorno opremljena, te osim Einsteinove teorije daje nam (ako i jednostran) prikaz temeljnih poučaka fizike. Sama teorija relativnosti prikazuje se kao da je eksperimentalno sasma dokazana, a ova jednostranost je upravo i najlošija strana ove knjige, jer se za široku publiku ne bi smjelo nigda ovako nekritički pisati. Knjizi dodana je vrlo lijepa slika Einsteina, te kratki životopis. *Dr. S. Mohorovičić.*

Fr. Adler: Ortszeit, Systemzeit, Zonenzeit und das ausgezeichnete Bezugssystem der Elektrodynamik. Eine Untersuchung über die Lorentzsche und die Einsteinsche Kinematik. Wiener Volksbuchhandlung, Wien 1920, pag. 237.

Piscu je uspjelo u ovoj knjizi, da sasma egzaktno pokaže, da i u specijalnoj teoriji relativnosti postoje istaknuti sistemi, te da se ova teorija može

dovesti u sklad sa hipotezom etera. Meni se upravo čini, da je piscu uspjelo pokazati, da je Einsteinova teorija nekonzekventna. Pisac polazi s iste pretpostavke, iz koje sam ja počeo već 4 godine prije njega („Rad" knj. 215. Zagreb 1916.), te se mnogi njegovi izvodi potpunoma sa mojima podudaraju, ako prem piscu navodno moje radnje nisu bile poznate. Adlerova kritika težak je udarac Einsteinovoj specijalnoj teoriji relativnosti. *Dr. S. Mohorovičić.*

S. Mohorovičić: Istraživanje vjetra u Radziechówu u Galiciji. Dio prvi: Mjerenja. Dio drugi: Obrada mjerenja i teoretska razmatranja o strukturi vjetra s osobitim obzirom na turbulenciju, te isporedba rezultata sa mjerenjima. „Rad" 219., 223. i 225. Jugoslavenske Akademije u Zagrebu 1918.—1921. Njemački izvadak u „Bulletin" sv. 13.—14. iste Akademije.

Prvi dio sadržaje rezultate od 746 pojedinih uzleta pilotnih balona in extenso, dok u drugom dijelu istražuje pisac potanko smjer i jakost vjetra do visine od 3000 m nad tlima, zatim dnevni i godišnji tijek jakosti vjetra u različitim visinama, te jakost vjetra u različitim kvadrantima ciklonalnog i anticiklonalnog područja. Pošto je pisac kod svakog mjerenja prosudivao i nemirnost vjetra, to je izračunao tabele za ovisnost nemirnosti vjetra od visine i jakosti vjetra, te je istraživao strukturu vjetra u pojedinim slučajevima. Ovo su ujedno i prva istraživanja ove vrste.

U teoretskome dodatku dolazi pisac do novih jednadžbi za strujanje uzduha s unutarnjim trenjem, te ih rijesava uz razne pretpostavke. Kod toga je je piscu ideja vodilja, da gradijenat ne uzrokuje samo strujanje zraka, već da se dio potroši i na uzdržavanje turbulencije. Tako dolazi pisac kod nestacijonarnog turbulentnog gibanja do znatnih zaključaka, te mu je uspjelo postaviti objektivnu skalu za nemirnost vjetra i protumačiti anomalnu nemirnost slabih i umjerenih vjetrova u visinama ispod 200 m.

Opširniji referat o ovoj radnji izašao je u „Physikal. Berichte" pag. 183—184, Braunschweig 1921., a izvadak njen izaći će i u „Meteorolog. Zeitschr." na izričiti zahtjev redakcije ove uvažene revije. *Autoreferat.*

S. Mohorovičić: Ein Beitrag zur Theorie des Sehraums. Physikalische Zeitschrift XXI. pag. 515—518., Leipzig 1920.

Iza kako je pisac t. z. „Referenzfläche" točno matematski definirao, skicirao je on novu teoriju vidnog prostora i pokazao, da je Witteova teorija Laquerova vidnog prostora tek prva njezina približnost. Pri koncu radnje dotakao se je pisac poznatog problema, zašto mi vidimo na horizontu Mjesec većim nego u zenitu, te je pokušao protumačiti t. z. „Tellermond". Ovim se je pitanjima počelo u najnovije doba opet posvećivati u fizici više pažnje.

Autoreferat.

H. H. Turner: Note on the 240-year period in chinese earthquakes in the light of Dr. Fotheringnam's paper. Monthly Not. R. Astr. S. LXXX, 1920., pag. 617—619.

Pisac je već prije (Mont. Not. 1919.) konstatirao perijod od cca 240 godina kod kineskih potresa, te je izrazio mišljenje, da se uzroci ovoj pojavi, kao i onoj skoro istog perijoda dužine Mjeseca, moraju tražiti u periodskoj varijaciji rotaci je Zemlje. Isti perijod konstatirao je R E. de Lury za klimatski faktor Californie, a pisac za poplave Nila i za kineske podatke o sunčanim pjegama. Sada misli pisac, da treba uzrok sviju ovih pojava tražiti izvan naše Zemlje.

Dr. S. Mohorovičić.

R. Wenger: Neue Grundlagen der Wettervorhersage. Meteorologische Zeitschrift XXXVII, pag. 241—252., Braunschweig 1920.

Iza kako je pisac diskutirao razne tipove crta strujanja, pokazuje on, da cikloni nastaju na granici hladnih i toplih masa zraka. Pisac naslućuje, da cikloni nisu ništa drugo nego valovito gibanje, koje se rasprostire duž granice hladnog i toplog zraka, te da postoje još i t. z. „falsche Kurs- und Böculinie". Nadalje tvrdi Wenger, da je odnošaj između vremena (Wetter) i strujanja zraka (Strömungszustand) mnogo uži, nego između vremena (Wetter) i razdiobe tlaka zraka. Različite atmosferske pojave, koje određuju karakter vremena, ne bi bile ništa drugo, nego li pojave miješanja različito temperiranih masa zraka.

Pošto pisac obećaje, da će izdati iscrpivi prikaz spomenutih svojih istraživanja za opću upotrebu, to držim, da bi se u ovakovome prikazu morali iznijeti i rezultati krasnih teoretskih istraživanja F. M. Exnera: „Über die Ausbreitung kalter Luft auf der Erdoberfläche" (Sitzb. Akad. Wien, 1918.), te „Über die oszillierenden Strömungen in Wasser und Luft" (Ann. Hydrogr. u. marit. Meteor. 1919.). *Dr. S. Mohorovičić.*

DRUŠTVENE VIJESTI:

Zapisnik

izvanredne glavne skupštine „Hrvatskog Prirodoslovnog Društva“ u Zagrebu, držane dne 6. studenoga 1921. u 10 sati prije podne u društvenim prostorijama na Popovom tornju. Prisutno bijaše oko 60 članova.

Dnevni red:

1. Zahvala predsjednika.
2. Izbor novoga predsjednika i odbora.

*

U $10^1/_2$ sati otvara predsjednik izv. glavnu skupštinu, pozdravlja prisutne sa govorom[1]) u kome navodi uzroke svoje zahvale, a isto tako potpredsjednika, tajnika, blagajnika, urednika „Glasnika“ i jednog odbornika. Budući da sa strane odbora nije bila predložena nova izborna listina, predlaže Dr. F. Bubanović, da se odaberu četiri člana društva, koji će skupštini predložiti osobe za popunjenje odbora kao i ličnost novoga predsjednika. Ujedno predlaže, da se u taj odbor izaberu gg. Dr. Kučera, Dr. Tućan, Dr. Pevalek i Poljak.

Nakon vijećanja tog odbora predlaže Dr. Kučera, da skupština izabere do iduće glavne skupštine jednoglasno slijedeću gospodu: Za predsednika se predlaže: Dr. V. Vouk, a u odbor: Dr. Stjepan Gjurašin, Dr. Stanko Hondl, Dr. Krunoslav Babić, Dr. Ervin Rössler, Dr. Fran Šuklje, Milutin Urbani, Franjo Operman, Josip Poljak, Dr. M. Šenoa i Ljudevit Šplajt; za revizore: gg. Adolf Mihalić i Antun Stiasni.

Član Urbani traži tajno glasovanje, no poslije povlači svoj zahtjev i skupština odabire gornji odbor jednoglasno. Novo se izabrani predsjednik Dr. V. Vouk kratkim govorom zahvaljuje skupštini na povjerenju i zaključuje izv. gl. skupštinu u $11^1/_2$ sati pr. p.

Novo je izabrani odbor „Hrv. prirod. društva“ održao prvu odborsku sjednicu dne 10. XI. 1921. u prostorijama Botaničkog zavoda, te se tom prilikom konstituirao ovako:

Potpredsjednik: Dr. M. Šenoa
Tajnik: J. Poljak,
Blagajnik: Dr. F. Šuklje (privremeno),
Urednik „Glasnika“: Dr. K. Babić,
Knjižničar: F. Operman.

Odbornicima:
Dr. Stj. Gjurašin,
Dr. St. Hondl,
Dr. E. Rössler.

Odb. zamjenicima:
Lj. Šplajt,
M. Urbani.

Da se u društvu što više gaji naučni rad, osnovane su na predlog predsjednika, sekcije, koje će držati predavanja u znanstvenom smjeru. Tom su prilikom osnovane tri sekcije: 1. biološka, 2. geomorfološko-mineraloška i 3. fizikalno-kemijska. U ovu potonju sekciju prenašaju se fizikalno-kemijski kolokviji pod vodstvom prof. Plotnikova. Svaka od rečenih sekcija ima po dva pročelnika, pak su isti odmah izabrani i to: Za biološku sekciju: Dr. Zarnik i Dr. Vouk; za geografsko-geološku: Dr. Šenoa i prof. Koch, a za fizikalno-kemijsku: Dr. Hondl i Dr. Plotnikov.

[1]) Žalimo, što taj predsjednikov govor nijesmo dobili, da ga donesemo u cijelosti.

ИЗДАЊА
ХРВАТСКОГА ПРИРОДОСЛОВНОГА ДРУШТВА
у ЗАГРЕБУ.

ПОПУЛАРНА БИБЛИОТЕКА:

I. књига: Ц. Фламмарион: Приповијест о репатици. Распродано.

II. књига: Е. С. Тхомпсон: Арно и други јунаци. Цијена Дин 8.

III. књига: К. Евалд: Двоножац. Распродано.

IV. књига: Ц. Фламмарион: Пропаст свијета. Цијена невезаном Дин 8, увезаном Дин 10.

V. књига: Ј. Х. Фабре: Из живота кукаца (буба). Цијена неувезаном Дин 5. увезаном Дин 6.

VI. књига: Е. С. Тхомпсон: Лобо. Наставак II. књиге Арно. Цијена неувезаном Дин 5, увезаном Дин 6.

VII. књига: Н. Финк: Наслеђивање (Менделизам). Цијена неувезаном Дин 5, увезаном Дин 6.

VIII. књига: Н. Финк: Развој живих бића. Неувезана Дин 8, увезана Дин 10.

IX. књига: Ц. Фламмарион: Посљедни дани људи. Други дио „Пропаст свијета". Дин 6.

ОДАБРАНА ДЈЕЛА ИЗ ПРИРОДОСЛОВЉА:

I. књига: М. Маетерлинцк: Живот пчела. Цијена неувезаном Дин 15, увезаном Дин 18.

II. књига: У. Делаге и М. Голдсцхмитх: Теорије о развоју. Цијена увезаном Дин 18.

III. књига: Е. Борел: Случај. Цијена Дин 10.

ИЗВАНРЕДНА ИЗДАЊА:

I. књига: Д. Горјановић: Прачовјек из Крапине. Распродано.

II. књига: П. Ђаја: О постању живота и узроцима смрти (Биолошки листићи). Цијена Дин 5.

III. књига: О. Кучера: Наше небо. Дин 18.

Бошковић: Астрономски календар за год 1922. Цијена Дин 10.

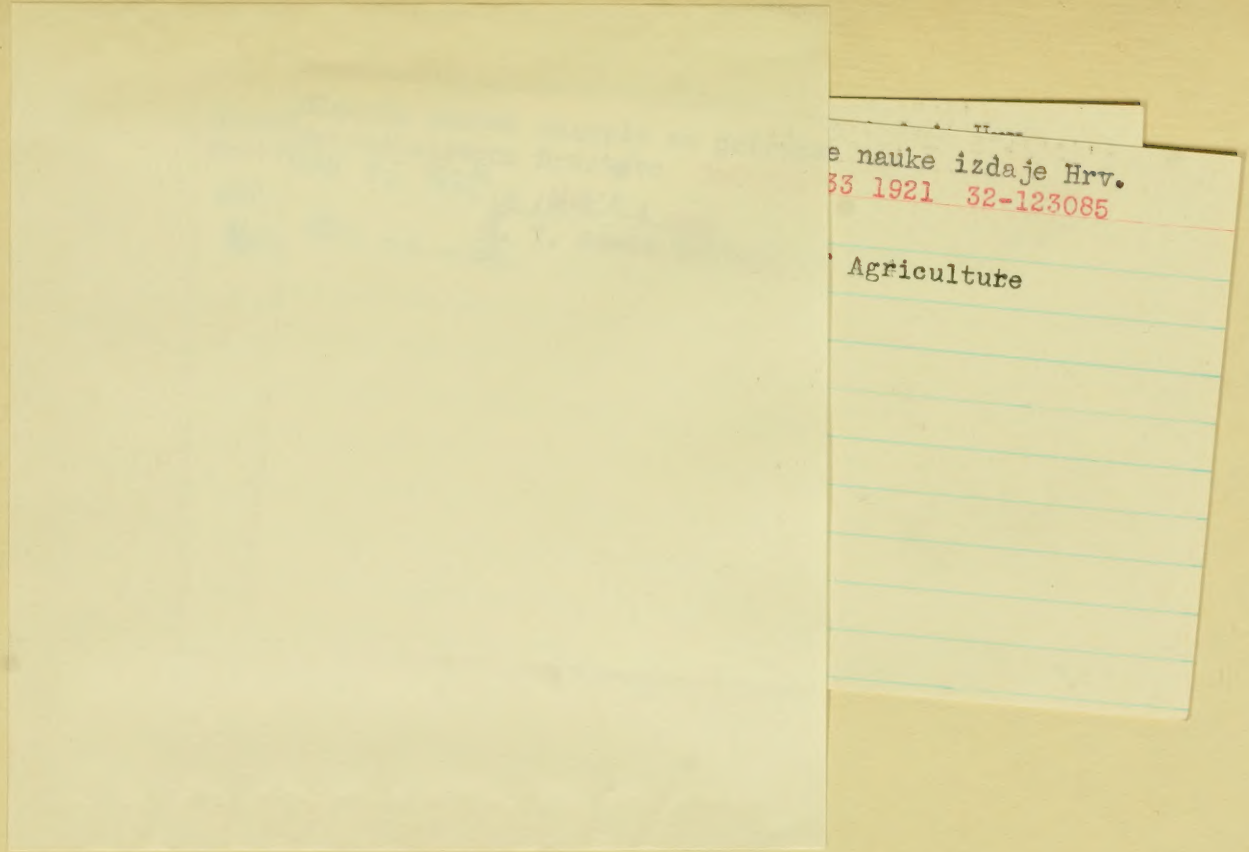
Куглер: Карта-звијезданога неба. Дин 5.

Природа. Дин 10.

Чланови и претплатници добивају све књиге за 25 % јефтиније, ако унапред пошаљу новац „Природи" Деметрова 1, Загреб.

Suradnicima! Rasprave se i članci uvrštuju u Glasnik na bilo kojem jeziku. Ako se radnja štampa u našem ili kojem drugom slavenskom jeziku, onda se preporuča dodati na kraju kratki sadržaj sa točnim natpisom radnje na kojem svjetskom jeziku. Neka rasprave ne budu prevelike, najviše 1 i pol štampana tabaka. Slike se uvrštuju prema dogovoru s urednikom. Poradi velike skupoće dobiva autor samo 30 posebnih otisaka; veći broj separata ide na račun pisca.

Rukopisi se šalju uredniku dr. K. Babiću, Zoološki muzej, Zagreb, Demetrova ul 1, II. kat.


e nauke izdaje Hrv.
33 1921 32-123085
Agriculture

AMNH LIBRARY
100125363